

Saimaan ammattikorkeakoulu
Liiketalous Lappeenranta
Liiketalouden koulutusohjelma
Laskentatoimi

Ivan Soloviev

Varasto-ohjaus osana yrityksen taloudenhallintaa

Opinnäytetyö 2018

Sisälllys

1 Johdanto	5
1.1 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset	5
1.2 Teoreettinen viitekehys.....	6
1.3 Käsitteitä.....	7
1.4 Työn rakenne	8
2 Toimeksiantajan esittely.....	9
3 Varaston merkitys	12
3.1 Varastointi	12
3.2 Erilaisia varastoja	13
3.3 Varastoinnin kustannukset	14
4 Varasto-ohjaus.....	16
4.1 Varaston täydentäminen.....	16
4.2 Optimitilauuserä EOQ.....	17
4.3 Abc-analyysi	20
4.4 Kriittisyysanalyysi	22
4.5 Data-analyysi.....	22
4.6 Tunnuslukuja	23
5 Kohdeyrityksen varasto-ohjaus	27
5.1 Tilausten jakautuminen.....	27
5.2 ABC-analyysi.....	28
5.3 Kriittisyysanalyysi	32
5.5 Tilauspiste ja varmuusvarasto	32
5.6 Varaston kiertonopeus.....	34
5.7 Varaston riitto	36
5.8 Varastoon sitoutunut pääoma.....	37
6 Tuloksien analysointi ja pohdintaa	39
7 Yhteenveto.....	41
Kuvat.....	43
Taulukot.....	44
Lähteet.....	45

Tiivistelmä

Ivan Soloviev

Varasto-ohjaus osana yrityksen taloudenhallintaa, 46 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu

Liiketalouden koulutusohjelma, Lappeenranta

Laskentatoimi

Opinnäytetyö 2018

Ohjaajat: lehtori Saara Heikkonen, Saimaan ammattikorkeakoulu, logistiikkapäällikkö Henna Granqvist, Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä

Yritysten varasto-ohjauksen merkitys korostuu jatkuvasti globalisaation ja markkinoiden vapautumisen myötä. Teknologian kehitys avaa uudet mahdollisuudet kehittää ja luoda entistä parempia ja tehokkaampia malleja varaston hallintaan. Taloudellisen tilanteen ja kilpailun kiristyessä kustannusten karsiminen on jokaisen yrityksen ongelma. Työssä tarkasteltiin Eksoten anestesia- ja leikkausosaston varastoa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda käsitys varasto-ohjauksen tarpeesta, miten se pystyttäisiin järjestämään sekä millaisia ongelmia voidaan kohdata varaston ohjauksessa. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, pystyykö saaduilla tiedoilla luotettavasti luomaan mallinnus varasto-ohjaukseen.

Työn teoriaosuudessa käsiteltiin varastointia yleisesti ja perehdyttiin käyttökelpoiisiin varastonimikkeiden ryhmittely- ja analysointimenetelmiin.

Tieto kerättiin yrityksen varastohallintaohjelmasta. Erilaisista raporteista saatiin tarvittava tieto Excel-laskentapohjaan, jonka avulla tehtiin data-analyysi. Työssä tarkasteltuja raportteja olivat kulutusraportit, tilaus-toimitusraportit, inventointiraportit sekä tuoteraportit.

ABC-analyysillä jaoteltiin varastonimikkeet ryhmiin euromääräisen kulutuksen perusteella. Analyysi helpottaa nimikkeiden käsittelyä.

Data-analyysi tehtiin ABC-analyysin ryhmittelyn pohjalta ja dataa käsiteltiin ryhmittäin keskimäärin laskettuna. Data-analyysissä saatiin taulukkoina ja kuvioina selkeät näkymät vuoden 2016 sekä 2017 varaston tilanteesta sekä mitä muutoksia varastossa oli tapahtunut kyseisinä ajanjaksoina.

Työssä laskettiin myös varmuusvarastot ja tilauspisteet saatavilla olleiden tietojen perusteella.

Tutkimuksessa päästiin haluttuun lopputulokseen ja saadut tulokset vastasivat tutkimushypoteesia.

Asiasanat: Varastonhallinta, varasto-ohjaus, abc-analyysi, data-analyysi

Abstract

Ivan Soloviev

Inventory control as part of the company's financial management, 46 pages

Saimaa University of Applied Sciences

Business Administration Lappeenranta

Degree Programme in Business Administration

Bachelor of Business Administration

Bachelor's Thesis 2018

Instructors: Ms Saara Heikkonen, Senior Lecturer, Saimaa UAS, Ms Henna Granqvist, Logistics Manager, Eksote

Company inventory control is a big part of financial management. New technology improves inventory management and makes it more efficient. Today it is harder to make your company stick out in a crowd. Every company has a problem with cutting costs.

This bachelor's thesis is concentrated on cutting costs in Eksote anesthesiology and surgery department's warehouse. Used data in this thesis was collected from Eksote inventory management database called Martta. Information was gathered in Excel program. Data were collected from consumption reports, order reports, inventory reports and product reports.

Excel was used to make ABC analysis and data analysis. ABC analysis was made for regrouping products for an easier analysis. Results from ABC and data analysis were used to make descriptors. Years that were used in this thesis were 2016 and 2017.

The theory used was the theory of warehouse management. The research question was set as: Is it possible to create optimization model for orders by using data-analyze?

In conclusion of this bachelor's thesis, the results met the research hypotheses.

Keywords: Inventory management, inventory control, ABC analysis, data analysis

1 Johdanto

Lähes kaikkien yritysten tämän päivän trendi on saada kustannukset mahdollisimman pieniksi. Valitettavan usein tämä tarkoittaa henkilöstön irtisanomista. Kustannuksia voidaan pienentää tehokkaasti myös tehokkaan varasto-ohjauksen kautta. Tehokkaalla varasto-ohjauksella tarkoitetaan pientä varastoa kuitenkin siten, että varastosta saadaan kaikki tarvittavat tuotteet oikeaan aikaan. Joillakin toimialoilla, kuten työssä tarkastelussa olevalla Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyshuollon kuntayhtymällä, jäljempänä Eksote, tuotteiden puute ei ole suotavaa. Työssä tarkastellaan Eksoten logistista prosessia.

Logistinen prosessi, johon kuuluu kaikki vaiheet tilauksen ja käytön välillä on monitahoinen prosessi, jota jokaisen yrityksen tulisi jatkuvasti seurata ja kehittää. Isot varastot vievät paljon tilaa ja sitovat huomattavan määrän pääomaa, jota voitaisiin ohjata muualle kuin varaston kasvattamiseen. Perinteisesti suurta varastoa on pidetty vaurauden merkinä, mutta nykyään mitä pienempi varasto, sitä parempi. Varaston tehokkuutta voidaan tarkastella erilaisten mittarien ja tunnuslukujen kautta. Varasto-ohjausta varten yrityksellä on käytössään erilaisia työkaluja ja ohjausmenetelmiä.

Varasto-ohjauksen tärkeys on havaittu jo kauan aikaa sitten, 1900-luvun alussa. Nykyään tietokoneiden kehitys on mahdollistanut monimutkaiset ja laajat laskennat, joita ei ole ollut mahdollista toteuttaa aiemmin. Tietokoneet mahdollistavat myös varaston reaaliaikaisen seuraamisen ja automatisoidun tilaus-toimitusprosessin. Varaston hallinnasta ja tilaus-toimitusprosessista ei kuitenkaan ole suljettu ulos käyttäjää, ihmistä, jota tarvitaan valvomaan prosessia eikä niinkään suorittamaan sitä henkilökohtaisesti.

Digitalisaation aikakaudella varasto-ohjausta pystytään suorittamaan nopeasti ja tehokkaasti, jopa etänä hallintorakennuksesta menemättä fyysisesti varastoon.

1.1 Tutkimuksen tavoite ja rajaukset

Tavoitteena on selvittää, onko data-analyysin pohjalta mahdollista luoda malli tilausten optimointiin. Lopputuloksena saadaan käsitys siitä, voidaanko mennei-

den tapahtumien perusteella ennustaa tulevaa ja luoda tämän pohjalta malli. Mallin avulla saadaan tehostettua varasto-ohjausta sekä saavuttaa kustannussäästöjä.

Tutkimuskysymyksenä voidaan esittää:

Pystytäänkö data-analyysillä luomaan malli tilausten optimointiin?

Opinnäytetyö rajattiin suhteellisen tarkasti koskemaan vain yhden yksikön varastoa. Yrityksen varastonimikkeiden kokonaismäärä on valtava, joten tarkasteluun valikoitui anestesia- ja leikkausosaston varasto, jossa varastonimikkeiden arvo on suhteellisen suuri. Juuri kalliilla tuotteilla tehokas varastohallinta on tärkeää.

Tutkimusmenetelmänä käytetään data-analyysia, jolla yritetään saada selville, pystytäänkö analyysillä luomaan malli tilausten optimointiin. Opinnäytetyö tehdään laadullisella tutkimusmenetelmällä, vaikka aiheeseen kuuluu paljon määrällisen tutkimusmenetelmän piirteitä. Laadullisen ja määrällisen tutkimusmenetelmän yhdistäminen on mielekästä, koska tutkitaan tilastoja ja analysoidaan kuvia sekä pyritään hahmottamaan kokonaisuus ja taustalla vaikuttavat tekijät.

Laadullinen tutkimusmenetelmä yrittää ymmärtää tutkittavan kohteen laatua ja tarkoitusta. Laadullinen tutkimus on moniulotteinen tutkimus ja siihen voi kuulua iso osa erilaisia tutkimuksia. Tutkimuksessa korostuu taustat ja itse merkitys. Laadullisen tutkimusmenetelmän ohella käytetään määrällistä tutkimusmenetelmää. Usein nämä pyritään erottamaan toisistaan, mutta oikein käytettynä nämä täydentävät toisiaan erittäin hyvin. Molempia menetelmiä voidaanakin käyttää samassa tutkimuskohteesta. Tutkija voi halutessaan yhdistää nämä kaksi menetelmää. (Jyväskylän yliopisto 2017.) Näin tehdään tässä opinnäytetyössä.

1.2 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyötä tukemaan haetaan varastohallintaan liittyvää teoriaa. Teoriaa etsitään kirjallisuudesta, Saimaan ammattikorkeakoulun tietokanta-arkistosta, lehdistä, verkkosivustoista, internetistä ja muista soveltuvista lähteistä.

Varastonhallintaa koskevaa teoriaa löytyy muun muassa Sakin vuonna 2009 kirjoittamasta kirjasta tilaus- ja toimitusketjun hallinnasta. Sakki käsittelee kirjassaan toimitusketjua, inventointia, tuotteiden koodinumerointia sekä logistiikkaa kokonaisuudessaan. ABC-analyysin teoriaa haetaan myös. ABC-analyysiin on teoriaa saatavilla kirjallisuudesta.

Tilauspisteen käsittelyä sisältävää teoriaa löytyy mm. vuonna 2001 sekä 2003 Karruksen kirjoittamista kirjoista. Karrus käsittelee kirjoissaan myös kustannuksia, jotka aiheutuvat tilausten jälkitoimituksista, ja perustelee, miksi varastossa pitää olla tarpeeksi tiettyjä tuotteita.

1.3 Käsitteitä

Tasearvollinen varasto = Martta-ohjelman käyttämä varasto, joka tarkoittaa keskusvarastoa sairaalalla. Varaston arvo kirjautuu Eksoten taseeseen.

Suoratoimitusvarasto = Yksikön tavaratilaukset suoraan toimittajilta. Tavarat saapuvat suoraan yksikölle toimittajalta.

Kaupintavarasto = Varasto, joka on toimittajan omistama. Varasto sijaitsee fyysisesti Eksoten tiloissa, mutta tavarat ovat toimittajan omistamia ja niistä maksetaan käytön mukaan. Tämä on kustannustehokkain varastointitapa, koska tuotteista maksetaan vain käytön mukaan.

Data-analyysi = Data-analyysi kattaa erityyppisiä menetelmiä ja lähestymistapoja, joita yhdistää pyrkimys muodostaa eri tavoin kerätystä tiedosta kiinnostavia korkeamman tason informaatioita ja malleja. Data-analyysi linkittyy mm. datan keräämiseen, sen sisältävien muuttujien muokkaamiseen ja datan visuaaliseen tarkasteluun sekä erilaisten todennäköisyysmallien rakentamiseen.

ABC-analyysi = ABC-analyysi on muun muassa varastoitavien tuotteiden luokitteluun käytettävä menetelmä. Analyysi perustuu ajatukseen, jonka mukaan kaikki tuotteet eivät ole yhtä tärkeitä ja arvokkaita. ABC-analyysissa käytetään mittarina yksiköiden kulutusta. Analyysilla voidaan myös kartoittaa ne nimikkeet, joiden kulutus on hyvin satunnaista tai joita ei kulu lainkaan. Analyysissa käytetään usein ns. Pareton 80/20-periaatetta. Periaatteen idea on, että 80 % seurauksista johtuu 20 % syistä, toisin sanoen 20 % tuotteista käyttää 80 % varastosta.

1.4 Työn rakenne

Työ tehdään julkiselle voittoa tavoittelemalle yhtiölle. Tämän vuoksi ei voida analysoida varastoa tuloksen tai sitoutuneen pääoman tuottavuuden kautta. Työssä käytetään suppeampaa analysointia. Teoriaa sovelletaan vain toimeksiantajan yritysraakenteeseen liittyvältä osin. Lähtökohtana on, että pyritään varmistamaan tuotteiden saanti varastosta joka tilanteessa.

Työssä rakennetaan Excel-tiedosto, johon poimitaan tietojoukot eri lähteistä Martta-varastohallintaohjelman datakannasta. Kaikki laskenta tehdään Excelissä ja kaaviot sekä taulukot tehdään Excelin Pivot-lisäosalla. Taulukot ja kaaviot on lisätty työn empiiriseen osaan.

Opinnäytetyö muodostuu teoriasta ja empiirisestä osasta. Luvussa 2 esitellään toimeksiantaja. Luvussa kerrotaan myös, minkälaista varastointia kohdeyrityksellä on sekä miten yrityksen varastointi toimii. Luvussa 3 käydään läpi varastoinnin merkitystä. Luvussa käsitellään varastointia ja varastoinnista aiheutuvia kustannuksia.

Luku 4 käsittelee varasto-ohjausta ja menetelmiä, joilla varasto-ohjausta suoritetaan. Luvuissa 4.3, 4.4 ja 4.5 käsitellään erilaisia analyysejä sekä analyysin teon syitä. Luku 4.6 käsittelee tunnuslukuja, joita parantamalla varaston hallintaa voidaan tehostaa.

Luku 5 käsittelee työn empiiristä osuutta sekä tuloksien analysointia. Luvussa 5.1 tarkastellaan tilausten jakaantumista vuosittain eri toimittajien välillä. Luvussa 5.2 ja 5.3 on ABC-analyysin jakautuminen sekä tulkitseminen. Kriittisyysanalyysi täydentää tehtyä ABC-analyysia. Luvussa 5.5 on esitettyä laskennallinen tilauspiste ja varmuusvarasta ja loput luvut 5.6 - 5.8 käsittelevät varasto-ohjauksen tunnuslukuja.

Luku 6 täydentää pohdinnalla luvussa 5 analysoituja ja käsiteltyjä asioita. Luvussa on myös pohdintaa yleisellä tasolla työstä. Luvussa 7 on yhteenveto työstä.

2 Toimeksiantajan esittely

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä tai lyhyemmin Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystoiminta (jäljempänä Eksote). Eksote on perustettu vuonna 2009, ja sen tehtävänä on järjestää maakunnan kaikkien kuntien sosiaali- ja terveydenhuollon palvelut. Vuonna 2016 Imatran kaupunki liittyi Eksoten organisaatioon. (Eksonet 2017.)

Eksote vastaa maakunnassa tapahtuvasta erikoissairaanhoidosta, kehitysvammaisten erityishoidosta, perusterveydenhuollosta sekä sosiaalihuollosta. Eksoten organisaatio jakaantuu neljään ryhmään: perhe- ja sosiaalipalveluihin, terveyspalveluihin ja vanhusten palveluihin, kuntoutukseen sekä strategiaan tukipalveluihin. Vuonna 2016 Eksotella oli maakunnassa palveltavana 132 000 asukasta, joista suurin kunta on Lappeenranta. Vuonna 2016 Eksote työllisti noin 4 800 työntekijää ja se on maakunnan suurin työnantaja. (Eksonet 2017.)

Etelä-Karjalan keskussairaala sijaitsee Lappeenrannassa. Keskussairaalan lisäksi jokaisessa kunnassa on omat terveydenhuollon pisteet. Keskussairaalalle on rakenteilla täysin uusi rakennus, jota kutsutaan K-sairaalaksi. K-sairaala valmistuu ja otetaan käyttöön kesällä 2018. Eksoten hallintorakennus sijaitsee Lappeenrannassa Valto Käkelän kadulla keskussairaalan vieressä. Hallintorakennuksessa sijaitsee strategisten tukipalvelujen yksiköt kuten hallinto, logistiikka, taloushallinto, tietohallinto ja henkilöstöhallinto. (Eksote 2017.)

Eksoten tulovirta julkisena yrityksenä tulee kunnilta. Kuten julkistaloudessa lopullisia maksajia ovat kunnan asukkaat, ja Eksoten toiminnasta aiheutuvat menot on katettava lopulta verotuksesta kerättävällä tulolla (Pohjola 2012, 109, 123).

Eksoten visio on asiakkaiden pysyminen kotona toimintakykyisenä. Arvoja on neljä: yhdessä asiakkaan kanssa, halu ottaa vastuuta, mutkaton vuorovaikutus ja rohkeus uudistua. Eksoten toimintaan vaikuttaa nyt ja tulevaisuudessa useita megatrendejä, kuten väestön ikääntyminen sekä älyteknologian ja virtuaaliympäristöjen yleistuminen arjessa. (Eksonet 2017.)

Yleisesti ottaen kaikkia toimialoja koskee viisi megatrendiä. Globalisoitumien ja markkinoiden kasvu tuo kansainvälisiä kriisejä Suomeen ja aina Etelä-Karjalaan

saakka. Väestörakenteen muutos näkyy väestön ikääntymisenä ja aiheuttaa palvelutarpeen muutosta Eksotelle. Muutos näkyy myös henkilöstörakenteessa. Energiankulutus lisääntyy ja energian käyttöä seurataan tarkemmin. Energian lailla nykyaikana kiinnitetään yhä enemmän huomiota ympäristökysymyksiin. Ilmastomuutos voi aiheuttaa globalisoitumisen myötä muuttoliikettä maasta toiseen aiheuttaen erilaisia konflikteja. Teknologian kehittyminen ja digitalisoituminen vaikuttavat kaikkiin edellä mainittuihin asioihin. Ne muuttavat yhteiskuntaa ja vaikuttavat vahvasti Eksoten toimintaan. Teknologian kehittyminen avaa rajattomasti uusia mahdollisuuksia palvelutoimintaan, logistiikan hallintaan, yhteistyöhön toimittajien ja asiakkaiden kanssa jne. (Puusa ym. 2012 241-243.)

Eksoten toimintaa varjostavat myös poliittiset tekijät ja uudistukset, kuten lähitulevaisuudessa tapahtuva valinnanvapaus ja sote-uudistus. Eksotella on muutosvaiheessa olevana organisaationa hyvät lähtökohdat päästä kilpailemaan yksityisen puolen kanssa.

Varastointi Eksotella

Eksote käyttää pääsääntöisesti kahta varastoa: tasearvollista keskusvarastoa sekä suoratoimitusvarastoa. Keskusvarastossa olevat nimikkeet toimitetaan yksiköiden omiin varastoihin tilausten perusteella. Yksiköt voivat tilata itse tarvitsemansa tuotteet suoratoimitusvaraston kautta. (Granqvist 2017.)

Vuonna 2015 Eksote on ottanut käyttöönsä uuden Martta-varastohallintaohjelmiston. Martta-ohjelmisto ei ole täydellinen varastohallintajärjestelmä, ja se on kehitysvaiheessa jatkuvasti. Eksotella on määritettynä tuotteille tilauspisteet, joiden alittaessa lähtee automaattinen tilaus, mutta tarvittaessa voidaan tilata tuotteita myös käsin ja esimerkiksi suoratoimitusvarasto toimii pääosin tällä menettelyllä. (Granqvist 2017.)

Työssä tarkastellaan E2 anestesia- ja leikkausosaston varastoa. Varastotiloja on useita, mutta varastoa käsitellään yhtenä kokonaisuutena. Varastossa nimikkeet ovat viivakodeilla omilla paikoillaan. Käytetyt tuotteet kuitataan viivakoodilukijalla. E2-viivakoodijaottelu on jaettu kolmeen osaan. Tämä tarkoittaa, että nimikkeiden kulutus kirjataan kolmella eri tavalla. Varastossa on valkoisia, vihreitä ja

keltaisia viivakoodilappuja. Suurin osa tuotteista kuitataan käytetyksi, kun on käytetty paketillinen nimikkeitä kokonaisuudessaan. Osa tuotteista kuitataan käytetyksi, kun paketti avataan. Kolmas ja kaikkein pienin osa tuotteista kuitataan kapalekohtaisesti otetuksi. Nämä nimikkeet ovat yleensä kalliita ja harvemmin käytössä olevia. (Granqvist; Mattinen 2017.)

E2 anestesia- ja leikkausosaston varasto inventoidaan säännöllisesti. Vuonna 2016 varasto oli inventoitu kerran. Epäselvyyksien vuoksi vuonna 2017 varaston inventointi on päätetty tehdä useamman kerran, jotta saataisiin tarkempaa tietoa varastosta. (Granqvist 2017.)

3 Varaston merkitys

Lähes jokainen yritys varastoi tuotteita. Varastoinnilla tarkoitetaan fyysistä tilaa, esimerkiksi paikkaa tai rakennusta, jossa tuotteita voidaan säilyttää. (Karrus 2007, 35). Varastointi voi sitoa yrityksen toimialasta ja tavoitteista riippuen isonkin osan yrityksen pääomasta.

3.1 Varastointi

Varastointiin kuuluu tuotteiden hankintaa ja varastointia niin kauan kuin niitä tarvitaan. Varastomenetelmät ja -tasot riippuvat yrityksen toimialasta ja tavoitteista. Varastointi on olennainen osa logistista järjestelmää. Varastoinnilla varmistetaan, että palvelutaso pysyy korkealla ja tuotteet ovat saatavilla heti, kun niitä tarvitaan. Palvelutaso on kuitenkin asetettava niin, ettei varmuusvarastosta synny liikaa kustannuksia. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34 – 35.)

Varastointi on tärkeä ratkaisu tuotteille, joiden kulutusta ei pystytä ennustamaan tarkasti. Tällaisia ovat mm. sesonkituotteet tai satunnaisesti käytettävät tuotteet. Ensisijaisesti varastoidaan harvinaisia tuotteita, joiden kulutus on äärimmäisen epäsäännöllistä, sekä tuotteita, joiden kulutus on jatkuvaa ja nopeatempoista. Varastoa tarkastellaan usein automaattisesti jatkuvatoimisena, mutta ajoittain tehdään manuaalisesti vaihto-omaisuuden tase-erittely eli inventaario. (Karrus 2005, 35.)

Varastolla on myös laajempi merkitys. Talousnäkökulmasta se tarkoittaa vaihto-omaisuutta. Varasto tilana voi olla missä tahansa tai minkä arvoisena tahansa. Teollisuudessa varasto jaotellaan yleensä kolmeen osaan: raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmisteverastoon. Lähes kaikissa yrityksissä on kuitenkin ostettua tavaraa varastossa ja siitä voidaan käyttää nimitystä ostovarasto. Varasto voidaan jakaa tuotteen viipymääjan perusteella kahteen varastotyyppiin. Aktiivivarasto on varastossa hetkellisesti viipyvä tavara, joka menee lähes saman tien kiertoon. Passiivivarasto käsittää tuotteet, jotka jäävät ylimääräisenä aktiivivaraston tyhjentyessä. Passiivivarastoa kutsutaankin usein myös varmuusvarastoksi. (Sakki 2001, 82; Tersine 1988, 4.)

3.2 Erilaisia varastoja

Varastoja on olemassa useita erilaisia ja niiden käyttötarkoitus sekä -tapa voi riippua yrityksen toimialasta ja tavoitteesta.

Varmuusvarasto

Varmuusvarasto, jota kutsutaan myös passiivivarastoksi, käsittää tärkeät tuotteet, joiden saatavuus on varmistettava. Varmuusvarasto yleensä liikkuu pienellä todennäköisyydellä, mutta kun näin tapahtuu, se kuluu akuuttiin tarpeeseen. Varmuusvaraston määrä on kuitenkin asetettava siten, ettei siitä aiheudu liiallisia kustannuksia. Varmuusvarastoa on hyvä käyttää sellaisessa tilanteessa, kun ei pystytä ennakoimaan tulevaa kulutusta. Varmuusvarastoa käytettäessä on huolehdittava, etteivät varastossa olevat tuotteet pilaannu. (Sakki 2001, 35 - 36.)

Varmuusvarasto saattaa syntyä vahingossa esimerkiksi epäonnistuneen tai liian harvan inventoinnin seurauksena. Varmuusvaraston liiallinen kasvu voi johtua erinäisistä syistä, kuten heikosta suunnittelusta, toimittajan kanssa yhteistyön puutteesta tai logistisen ketjun epäonnistumisesta. (Sakki 2001, 83.)

Kaupintavarasto

Kaupintavarasto on varasto, joka on myyjän omistuksessa ja hallinnassa. Tuote siirtyy käyttäjän haltuun, kun se otetaan käyttöön kaupintavarastosta. Tuote laskutetaan ennalta sovitulla tavalla. Varasto tuodaan asiakkaan luokse ja se voi sijaita asiakkaan tiloissa. Kaupintavarasto on erinomainen väline tuotteille, jotka saattavat mennä vanhaksi, tällöin vältetään hävikkiä. Jos toimittajan ja käyttäjän varastot voidaan yhdistää, alenevat myös kustannukset. (Sakki 2001, 82, 119.)

Keskusvarasto

Keskusvarasto on suuri yrityksen hallinnoima varasto. Varastossa säilytetään isoa määrää tuotteita, jotka voidaan toimittaa nopeasti eri yksiköiden käyttöön. Keskusvarastoa voidaan ajatella siten eräänlaisena varmuusvarastona, josta saadaan tuotteet nopeasti käyttöön ja palvelutaso pysyy korkeana.

Ennakointinvarasto

Ennakointivarastoa käytetään, kun huomioidaan erilaiset kausivaihtelut. Varastointi perustuu historiatietoon ja kuinka varaston kulutus on käyttäytynyt tietyillä kausilla. Varastoon ostetaan ylimääräisiä tuotteita odotettavissa olevan kulutuksen perusteella. (Tersine 1988, 7-8.)

3.3 Varastoinnin kustannukset

Varastoinnin kustannukset aiheutuvat kaikista kustannuksista, joita varastointi aiheuttaa. Kustannuksiin lasketaan mm. pääomakustannukset, varaston kustannus, verot, vakuutukset, vaurioitumiset, hävikki, käsittelykustannukset sekä täydennyskustannukset.

Pääomakustannukset

Pääomakustannukset eli sidotun pääoman kustannukset ovat yleensä suurin kustannuserä varastoinnissa. Varastossa olevat tuotteet sitovat yrityksen pääomaa, jonka voisi käyttää muihin kohteisiin kuten sijoituksiin tai investointeihin. Pääoman kustannuksena voidaan pitää korkoa, jonka yritys voisi saada tuottoa sijoittaessaan rahaa muualle kuin varastoon. Varastoon sitoutunut pääoma rasittaa aina yrityksen taloutta. Tämän vuoksi nykyään trendinä on ollut varastotasojen pienentäminen. (Ritvanen & Koivisto 2007, 41.)

Kiinteät kustannukset

Kiinteät kustannukset aiheutuvat vuokratuista varastotiloista mutta myös yksityisistä varastoista. Omassa omistuksessa olevissa varastoissa kiinteät kustannukset muodostuvat lämmityksestä, sähköstä ym. sovituista maksuista. Kiinteät kustannukset eivät vaihtelee varastoitavan määrän tai arvon mukaan vaan ovat tietyn sopimuksen mukaiset. (Ritvanen & Koivisto 2007, 43.)

Riskikustannukset

Riskikustannuksista yleisin on vanhenemiskustannus, joka johtuu tuotteen käyttöönsä loppumisesta ennen kuin tuote käytetään. Hävikki voi johtua huonosta va-

rastokirjanpidosta tai siitä, että ei käytetä FIFO-periaatetta (first in first out). Hävikkiä voi aiheutua myös varkauksista. Riskikustannuksiin kuuluu myös vahingoista johtuvat tuotteiden rikkoontumiset. (Ritvanen & Koivisto 2007, 42-44.)

FIFO-periaate on varasto-ohjauksessa ainoa järkevä varastointiperiaate. Menetelmän käyttämättä jättäminen saattaa aiheuttaa yritykselle huomattavaakin taloudellista tappiota. Käyttötavassa varastoon ensin tullut erä käytetään ensin. Tällä tavalla minimoidaan pilaantumisen mahdollisuus ja varmennetaan, että varastossa on vain kuranttia tavaraa. Varastoinnissa voidaan käyttää myös LIFO-periaatetta (last in first out), jossa käytetään ensin uusin saapunut erä tai erä, joka sattuu ensimmäisenä käteen. LIFO on käyttökelpoinen kuitenkin vain silloin, kun tuote on pilaantumaton. (Logistiikanmaailma.)

Täydennyskustannukset

Tuotteen ostokustannus eli hankintahinta on suurin täydennyskustannuksen osa. Ostetuille tuotteille siihen lasketaan hinnan lisäksi toimituskustannukset. Täydennyskustannukseen lasketaan myös toimittajan ajankäyttö tilaus- ja toimituskäsittelyssä. Hinta muodostuu usein täydennyserien määrästä eikä niinkään tilauserän koosta. (Tersine 1988, 13-14.)

4 Varasto-ohjaus

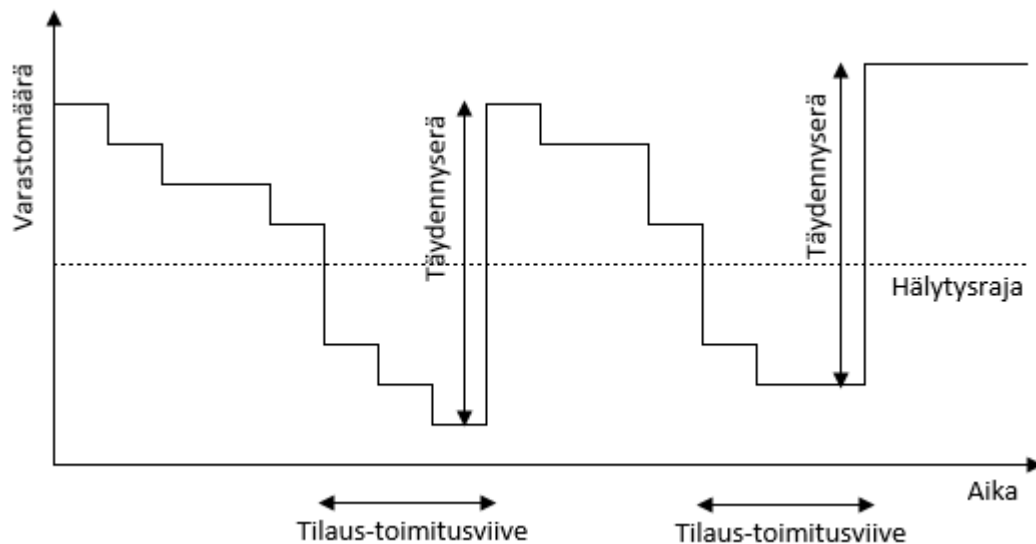
Varasto-ohjaus sekoitetaan helposti varastointiin. Varasto-ohjauksessa ja -hallinnassa huomioidaan varastoon sitoutuvan pääoman hallintaa ja tuotevirran ohjausta. Varastohallinnassa on tärkeää pohtia, mitä tuotteita tilataan ja milloin sekä miten ne varastoidaan. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

4.1 Varaston täydentäminen

Varaston saldoa seurataan varastokirjanpidon avulla. On olemassa kaksi tapaa, jolla varastoa täydennetään: tilauspistemenetelmä ja tilausvälin menetelmä sekä näiden yhdistelmiä.

Tilauispistemenetelmä on epäsäännöllinen tilausmenetelmä, jonka avulla pyritään hallitsemaan varaston kokoa. Kullekin nimikkeelle asetetaan oma tilauspiste, jonka jälkeen lähtee automaattinen tilaus pisteen alittuessa. Tuotteille on asetettava tilauspisteet siten, että tuotetta riittää niin kauan, kunnes saapuu uusi erä normaalin tilausajan puitteissa. Tilauspisteessä on huomioitava varmuusvarasto. Jos kulutus on toimitusaikana normaalia suurempi, voidaan käyttää varmuusvarastoa paikkaamaan vaje. Tilattu tuotemäärä pysyy usein vakiona. (Sakki 2001, 112-115.)

Satunnaisen käytön vuoksi täydennysväli ja joskus täydennysmäärä vaihtelee. Eräkokoa pyritään optimoimaan siten, että varastoon ei sitoudu liikaa tavaraa, mutta on pyrittävä myös siihen, ettei varasto pääse koskaan tyhjäksi. Tilauspisteeseen eli hälytysrajaan vaikuttaa varastosaldon tarkastustiheys. Tarkastusta voidaan suorittaa joko jatkuvana tai perioditarkastuksina. Tietotekniikka mahdollistaa varastosaldon jatkuvan seurannan. Automaatiikka lähettää tilauksen heti, kun saavutetaan tai alitetaan hälytysraja. (Karrus 2005, 44 – 46.) Kuvassa 1 on esitetty, kuinka varaston saldo tuotteelle käyttäytyy tilauispistemenetelmällä.



Kuva 1. Varaston vaihteleva kulutus tilauspistemenetelmällä (Karrus 2005.; Sakki 2001)

Tilauspiste saadaan kaavalla:

$$T = DL + B \quad (1)$$

jossa

T = tilauspiste

D = keskimääräinen menekki tuotetta tietyn ajanjakson

L = toimitusajan pituus

B = varmuusvarasto tavarayksiköissä

Tilauspisteen kaavalla saadaan laskettua tietylle nimikkeelle tilauspiste, jonka alittaessa lähtee automaattinen täydennystilaus toimittajalle.

4.2 Optimitilauserä EOQ

EOQ Economic Order Quantity on klassinen tilausmalli säännöllisesti käyttäytymälle kulutukselle. Kaavan on kehittänyt R. H. Wilson ja kaava tunnetaan myös Wilsonin kaavan nimellä. Kaava on hyvin yksinkertainen teoreettisella tasolla, kun kuvitellaan että mitään puutteita ei sallita. Perusoletuksena on, että kysyntä tai kulutus on erittäin tasainen ja kustannustekijät ovat vakioita.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CR}{PF}} \quad (2)$$

Tersine 1988; Karrus 2005.

jossa

EOQ = Taloudellinen tilauserä (kpl)

C = Täydennyskustannukset €

R = Nimikkeen vuotuinen kulutus (kpl/a)

F = Vuotuinen varastointikustannus (prosenttia tuotteen arvosta)

Kaavassa on kuitenkin useita perusongelmia. Vain harvinaisissa tapauksissa kulutus on tasaista. Kaavan perusoletus siitä, että tilaus- ja varastointikustannuksien olevan vakio on suhteellisen absurdi, koska nämä voivat vaihdella yllättävänkin paljon eri tilanteissa. Molemmat kustannustyytit myös muuttuvat ajan kuluessa. Wilsonin kaava myös jättää huomioitta useita eräkokoon vaikuttavia tekijöitä. Kaava kuitenkin antaa pika-arvion optimaalista eräkoosta. Kaavaa on kuitenkin käytettävä varoen, koska väärässä tapauksessa sen käyttäminen johtaa väärään lopputulokseen. (Karrus 2005, 36-41; Tersine 1988, 91-95.)

Inventointi

Tietotekniikan kehittymisen myötä inventointi on helpottunut ja tarkentunut. Varastosaldot päivittyvät minimaalisella viiveellä, kun tuotetta käytetään. Mitä useammin inventointi tehdään, sitä tarkemmat tulokset saadaan. Nykyään käytetään vielä kuitenkin perinteistä perioditarkastusta eli tehdään inventaari. Inventaarissa riittävänä voidaan pitää hyllytilanteen visuaalista tarkastelua, mutta jotta saadaan tarkempaa tietoa, on laskettava tuote tuotteelta, kuinka monta yksikköä kutakin nimikettä on varastossa. (Karrus 2005, 46.)

Tyypillisesti inventaario tehdään tilikauden loppuvaiheessa, mutta haluttaessa voidaan inventaari tehdä useammin, esimerkiksi neljännesvuosittain. Inventointiluettelot ovat vaihto-omaisuuden tase-erittelyjä. Inventointilistoista saadaan yh-

teenveto. Inventoinnista vastuussa olevan henkilön tulee allekirjoittaa inventointiluettelo. Kauppatavaroiden inventointilistoissa tulee olla ainakin seuraavat tiedot: nimike, varastossa oleva määrä ja yksikkö, yksikköhinta hankintahinnoin, sekä hankintameno yhteensä. (Tomperi 2014, 181.)

Viivakoodit

Viivakooditekniikka on ollut kauan käytössä erilaisissa sovelluksissa. Suurelle yleisölle viivakoodit ovat tulleet tutuksi EAN-symbolien kautta. Viivakoodiin syötetään tiedot tummien ja vaaleiden juovien avulla. Juovien paksuus vaihtelee viivakoodissa. Viivakoodit luetaan optisella lukulaitteella tai tiedonkeruulaitteella. Teknologia luetaan automaattiseen tunnistamisen piiriin, vaikka usein viivakoodit joudutaan lukemaan ihmisen myötävaikutuksella. Viivakoodin merkistö on tallennettu tietokantaan, josta optisesti lukijalla saadaan tieto, mikä tuote on ja mikä on sen merkitys. Viivakoodin merkitys on aina vakio ja se voidaan muuttaa vain päivittämällä tietokantaa. (Sakki 2001, 190-191.)

Teknologia kehittyessä ja logistisen prosessin monimutkaistuessa on alettu käyttää tietotekniikkaa varastohallinnan apuna. Varasto-ottojen ja täydennysten seurauksena tieto on saatava nopeasti muiden käyttäjien käyttöön. Viivakoodeja käytetään massiivisesti myymälätyössä kiinteiden kassojen kautta. Varastokäyttöön tämä ei kuitenkaan sovi, koska ei ole järkevää siirtää tavaroita paikasta A paikkaan B vain, jotta saadaan tarvittava tieto. Varastoinnissa on helpompi, että ihminen siirtyy tavarankuokse. Henkilö voi lukea tarvittavat tiedot viivakoodista niin sanotulla tiedonkeruulaitteella. Tiedonkeruulaitteet ovat usein kytköksissä verkkoon, ja ne lähettävät tiedon heti, kun se on syötetty laitteeseen. Tämä nopeuttaa prosessia ja viivakoodin tiedot saadaan koko organisaation käyttöön nopeasti etänä. (Sakki 2001, 192-193.)

Tilausten, toimitusten ja kulutuksen seuraaminen manuaalisesti aiheuttaa kuitenkin huomattavan määrän virheitä. Näiden virheiden etsiminen ja korjaaminen voi olla suuri kustannuserä. Virheiden vähentämiseen voidaan pyrkiä kehittämällä ja rutinoimalla prosessia ja joitakin toimenpiteitä. (Sakki 2001, 194-195.)

4.3 ABC-analyysi

Abc-analyysi tehdään tuotteiden luokittelua varten. Yrityksen varastossa voi olla huomattavan suuri määrä nimikkeitä. Ei ole järkevää eikä tarpeellista tutkia kaikkia nimikkeitä vaan on keskityttävä olennaisiin tuotteisiin. Ryhmittelystä laaditaan kuvaajat, jotka havainnollistavat tuotteiden jakaumat. Kun tuotteet on ryhmitelty hyvin, voidaan ryhmiä verrata keskenään ja erotetaan tuhansien tuotteiden joukosta monia yksityiskohtia. Voidaan verrata esimerkiksi tuotteiden kappalemääriä tuotteiden kulutukseen. (Sakki 2001, 100.)

Abc-analyysin luokittelumenetelmä perustuu Pareton kehittämään 80/20-sääntöön, jossa 80 % seurauksista johtuu 20 %:sta syistä. Luvut ovat keskimääräisiä ja jakauma voi olla muunlainenkin, esimerkiksi 70/30. (Ritvanen & Koivisto 2007, 38.)

Abc-analyysilla luokitellaan tuotteet tietyn merkittävyyden perusteella esimerkiksi kulutuksen tai euromääräisen arvon mukaan tyypillisesti 3 – 5 luokkaan. Luokittelun perusteita on monenlaisia ja tapauskohtaisesti valitaan, mitä perustetta käytetään. Luokitteluun voi vaikuttaa myös tuotteiden kriittisyys tai kiertonopeudet. Luokittelun perusteena käytetään prosentuaalista jakoa tutkittavasta massasta. Esimerkiksi 4 luokkaan jaoteltuna prosenttiosuudet voivat olla 50 %, 30% , 18 %, 2 % - 0 % kulutuksesta. (Sakki 2001, 101.)

ABC-luokituksessa tärkeää on huomioida, että luokitellaan nimikkeitä eikä suuria tuoteryhmiä. Kun iso määrä nimikkeitä luokitellaan haluttuun järjestykseen, voi suuresta massasta löytyä kiinnostavia yksityiskohtia, joita ei muuten pystyittäisi huomaamaan. ABC-analyysissä on jatkuvasti tiedostettava, mitä asiaa tutkitaan ja mikä on sen tarkoitus. Luokittelu euromääräisenä on aivan erinäköinen, kuin jos tuotteet luokiteltaisiin kappalemääräisen kulutuksen perusteella. Analyysissä voidaan ottaa huomioon myös tuotteen tarpeellisuus ja kriittisyys. Tällaiset tuotteet voidaan tuoda esille tutkittavaksi. (Sakki 2001, 101.)

Tulosten soveltaminen

Varaston koon hallinta ja tuotteiden ohjaus perustuvat pitkälti ABC luokitteluun. ABC-analyysistä on kuitenkin tehtävä tarvittavat päätelmät. ABC-analyysistä voi-

daan tutkia monia asioita. Tilaus- / kulutustapahtumien määristä ja varastojen arvoista voidaan laskea tuotteiden aiheuttamat kustannukset. Saapuvien ja lähtevien tapahtumien määristä voidaan laatia laskelmat. Tärkein kiinnostuksen kohde on varastojen jakaantuminen tuotenimikkeiden kesken.

Tavallisesti tärkeimmässä A-luokassa on vain vähän tuotteita, tavallisesti alle 5 %, ja sen kiertoaika on nopea. Tärkeimpien A-ryhmässä olevien nimikkeiden kiertonopeuksiin ja sitä kautta varaston pysähdysaikaan eli kiertoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Sakin mukaan tärkeimpien tuotteiden pysähdysaika saisi toimialasta riippumatta korkeintaan 30 päivää.

Muissa ryhmissä nimikkeiden määrä on huomattavasti suurempi. Havaittaessa, että matalan kulutuksen ryhmässä on suuri varasto, voidaan asiaa yrittää korjata tilaamalla vähemmän kyseisiä nimikkeitä. D-ryhmässä varaston kiertoaika voi olla vuosia. Suurien C- ja D-ryhmien varastomäärien pienentämiseksi yrityksen on kehitettävä tilauksien ja kulutuksen suunnittelua. (Sakki 2001, 102 - 103.)

Tavallisesti A- ja B-ryhmien nimikkeet kuluvat nopeasti. Näiden täydennyserät voivat olla pieniä, mutta niiden on oltava saatavilla heti, kun niitä tarvitaan. Tämä johtaa siihen, että täydennysrytmin on oltava tiheä. C- ja D-ryhmien nimikkeiden kulutus on vaikeasti ennustettavissa. Näiden ryhmien tilaukset voidaan hoitaa tilauserien standardoinnilla tai asettamalla näitä tuotteita kaupintavarastoon, jolloin nimikkeiden ohjaustyö siirtyy toimittajalle. (Karrus 2005, 182.)

Jotkin tuotteet, jotka putoavat luokittelun seurauksena B-, C- ja D-luokkiin saatavat olla erittäin tärkeitä yrityksen toiminnan kannalta. Nimikkeiden tarpeellisuus voidaan selvittää nimikekohtaisesti ja sitä voidaan tarvittaessa nostaa ryhmässä ylöspäin. ABC-analyysi sellaisenaan saattaakin johtaa virhearviointeihin ja väärään lopputulokseen. Alempien luokkien kriittisyysanalyysillä voidaan täydentää ABC-analyysiä. (Leinonen-Bebek 2008, 84.)

Jaottelussa on huomioitava tietty palvelutaso. Nimikkeen tai tilauksen palvelutaso ja saatavuus voidaan mitata tunnuslukujen avulla. Loppukäyttäjän ja yrityksen kannalta on tärkeää, ettei puutteita synny. (Karrus 2005, 175.)

4.4 Kriittisyysanalyysi

ABC-analyysin ryhmittelyperuste on tapauskohtainen. Tarkasteltaessa tuloksia on oltava aliarvioimatta alempia ryhmiä. Suurin osa varaston tuotteista on toiminnan kannalta erittäin tärkeitä eikä voi tehdä oletusta, että alemman ryhmän tuotteet olisivat vähemmän tärkeitä kuin ryhmän A-tuotteet. (Bloomberg ym. 2002, 147.)

Kriittisyysanalyysi tarkastelee lähemmin C- ja D-ryhmän nimikkeitä. Kriittisyysanalyysillä voidaan täydentää ABC-analyysin tuloksia. C- ja D-nimikkeet jaetaan tyypillisesti viiteen ryhmään:

1. Erittäin tärkeät; kriittiset tuotteet, joille puutteet eivät ole sallittuja
2. Tärkeät; kriittiset tuotteet, joille vähäiset puutteet ovat sallittuja
3. Melko tärkeät; tarvittavat tuotteet, joille satunnaiset puutteet sallittuja
4. Vähän tärkeät; toivotut tuotteet, joille puutteet ovat sallittuja
5. Vähiten tärkeät; suuret puutteet ovat sallittuja

Ryhmille voidaan asettaa tavoitearvot esimerkiksi prosentuaalisesti, jolloin ryhmälle 1 asetetaan 100 %:in palvelutaso, ryhmälle 2 asetetaan 97 %:in ja alenevasti aina ryhmään 5 asti. (Bloomberg ym. 2002 147 - 148.)

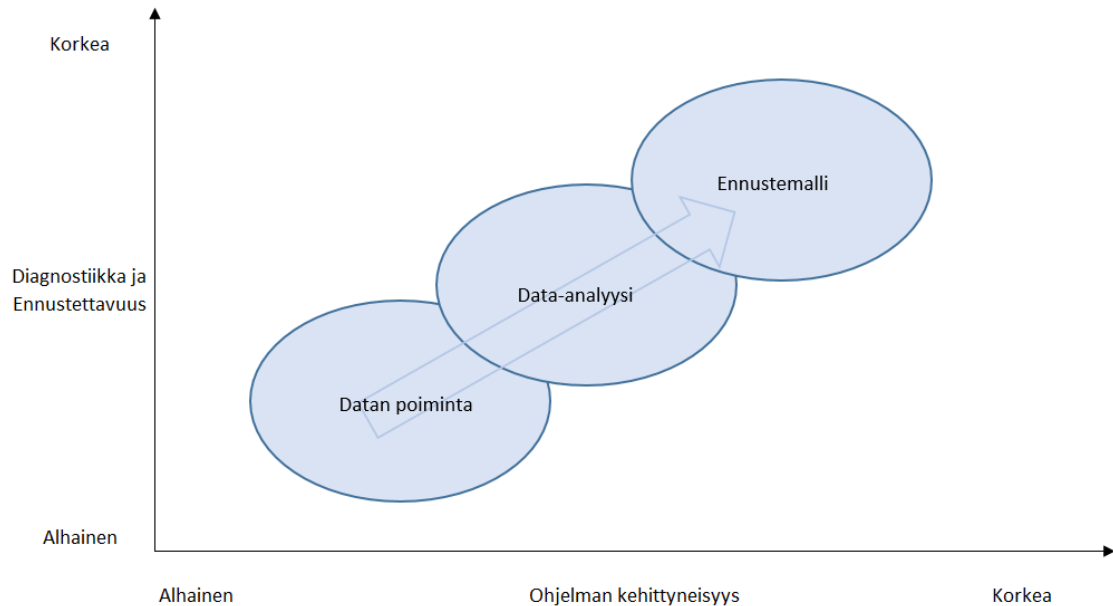
4.5 Data-analyysi

Data-analyysi etenee kolmessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe sisältää datan poiminnan suuresta joukosta. Datan poiminta voidaan tehdä helposti monilla erilaisilla taulukkolaskentaohjelmilla tai esimerkiksi Excelillä. Excelin käyttö ei vaadi erikoistaitoja eikä suurempia valmisteluja. Datan poimintavaiheessa suoritetaan erilaisia kyselyjä ja suodatuksia, jotta saadaan poimittua ja rajattua haluttu joukko koko datasta. (Gray & Debreceeny 2014, 359.)

Poiminnassa valitusta joukosta tehdään itse data-analyysi. Analyysi pystytään suorittamaan taulukkolaskentaohjelmalla. Data-analyysi sisältää yksinkertaista laskentaa kuten minimiä ja maksimiä, keskiarvot, hajonnat tai eri asioiden suhteet. Data-analyysissä voidaan myös huomioida poistetut tiedot ja rajoittavat tekijät. (Gray & Debreceeny 2014, 360.)

Kolmannessa vaiheessa ennen varsinaista päättelyä laaditaan visuaalisia kuvia. Kuvaajat helpottavat huomaamaan yhtäläisyydet sekä yhtä lailla poikkeamat. Omituisia poikkeamia ei saa lähteä muuttamaan tai poistamaan ilman selvitystä, mistä ne johtuvat. Joskus poikkeus voi olla selkeä mittaus- tai kirjausvirhe ja tällaisessa tapauksessa se voidaan poistaa. (Läärä 2015, 24.)

Data-analyysin vaiheet on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Data analyysin vaiheet ja käytettävä ohjelmisto mukaillen Gray & Debrecey 2014

Kuvasta 2 nähdään data-analyysin vaiheet. Ensimmäinen vaihe käsittää tietojen haun, toisessa vaiheessa analysoidaan ja viimeisessä mallissa luodaan ennustemalli halutulle ilmiölle. Kuvasta nähdään, että mitä pidemmälle analysoinnissa edetään, sitä kehittyneempää ohjelmistoa analyysin tekemiseen vaaditaan.

4.6 Tunnuslukuja

Varastointi sitoo yritykseen runsaasti pääomaa. Tunnusluvut auttavat ymmärtämään, miten ja miksi varastossa on tavaraa. Tarkastelemalla erilaisia tunnuslukuja voidaan huomata varastossa tapahtuvia säännöllisiä sekä epäsäännöllisiä tapahtumia ja havaita mahdollisia virheitä. Tyypillisiä pääoman sitoutumiseen liittyviä tunnuslukuja ovat varaston kiertonopeus sekä varaston riitto.

Tunnuslukujen avulla voidaan tarkastella toiminnan tehokkuutta. Tehokkuutta ajatellen yrityksen tulisi pyrkiä pitää pääomansa mahdollisimman pienenä. Tehokkuuden tunnusluvut kertovat, kuinka nopeasti pääoma saadaan vapautettua ja tuottamaan. (Ikäheimo ym. 2011 68.)

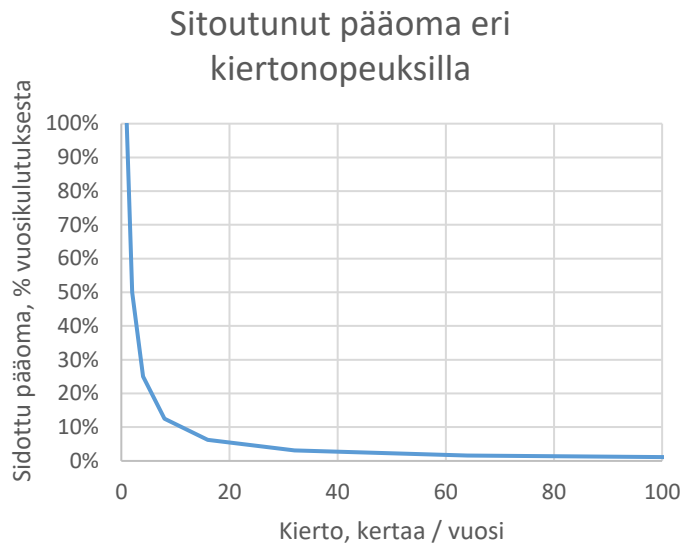
Varaston kiertonopeus

Varaston kiertonopeus on keskeinen tunnusluku varastohallinnassa ja varaston ohjauksessa. Varaston kiertonopeus lasketaan kaavalla 3.

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{Vuosikulutus hankintahinnoin}}{\text{Keskivarasto hankintahinnoin}} \quad (3)$$

Varastokierron nopeus kertoo varaston hallinnasta, mitä nopeampi kierto on, sitä paremmaksi varaston hallinta tulkitaan. Varaston kiertonopeutta nostamalla pienennetään varastoon sitoutuneen pääoman määrää. Vastapainona kuitenkin täydennyskustannukset sekä muut logistiset kustannukset kasvavat. Varaston kierron optimoinnilla onkin tasapainoiltava minimikustannuksien saavuttamiseksi, jotta saadaan optimaalinen varaston kiertonopeus. Tyypillisesti keskiverto yrityksen varastossa on 5 -15 % hyvin kiertäviä nimikkeitä ja loput 85 - 95 % kiertävät hitaasti. Rajat ovat kuitenkin toimialakohtaisia. (Karrus 2005, 177.)

Varastotoiminnassa kiertonopeus 20 on raja hyvin kiertävälle nimikkeelle ja huonosti kiertävälle nimikkeelle raja on alle 5 kertaa vuodessa. Varastokierron nopeuttamisen vipuvaikutus on suuri. Kiertonopeudella 1 sitoutunut pääoma vastaa vuoden kulutusta. Kiertonopeuden ollessa 2, sitoutuneen pääoman määrä on puolet ja kierron ollessa 4, sitoutunut pääoma on neljäsosa alkuperäisestä. Kiertonopeuden vaikutus pääoman sitoutumiseen on esitetty kuvassa 3. (Karrus 2005, 177 - 178.)



Kuva 3. Sitoutunut pääoma prosentteina vrt. kiertonopeus (krt/a) mukaillen Karrus 2005

Kuvasta 3 nähdään hyvin, että sidottu pääoma lähenee hyvin nopeasti nollaa. Kiertonopeuden ollessa 20 varastoon sidottua pääomaa on enää vain 5 % vuosikulutuksesta. Tersinen mukaan kiertonopeuksia käytettäessä on käytettävä varovaisuutta, ettei aiheuteta liiallisia logistisia kustannuksia tai etteivät tuotteet pääse loppumaan. Jälkimmäistä voidaan välttää jättämällä pohjalle tietyn asteen varmuusvarasto. Varmuusvarasto heikentää merkittävästi kiertonopeutta, mutta on usein välttämätön, jotta yritys saavuttaa asettamansa palvelutason. (Karrus 2005, 179.)

Varaston riitto

Varaston pysähdysaika eli riitto kertoo, kuinka pitkäksi aikaa varastossa riittää tavaraa päivätasolla tai viikkotasolla riippuen siitä, kuinka asiaa halutaan tarkastella. Tersinen mukaan varaston riitto on kiertonopeuden käänteisluku. Kiertoajat saadaan jakamalla vuodessa olevat päivät kertonepeudella. (Ikäheimo ym. 2011, 69.)

$$\text{Varaston riitto} = \frac{360}{\text{kiertonopeus}} \quad (4)$$

Karrus esittää varaston riiton muodossa

$$\text{Varaston riitto} = \frac{\text{keskivarasto hankintahinnoin} \times 365}{\text{Vuosikulutus varastosta hankintahinnoin}} \quad (5)$$

Keskiarvo kulutuksen ennustamisessa

Keskiarvo on hyvä työkalu ennustettaessa epäsäännöllistä kulutusta. Kulutuksesta saadaan tarkka tieto tietyllä hetkellä, jonka pohjalta on vaikea ennustaa tulevaa kulutuksen käyttäytymistä. Tällaisessa tilanteessa keskiarvo on hyvä tunnusluku arvioidessa tulevaa kulutusta. (Sakki 2001, 120.)

5 Kohdeyrityksen varasto-ohjaus

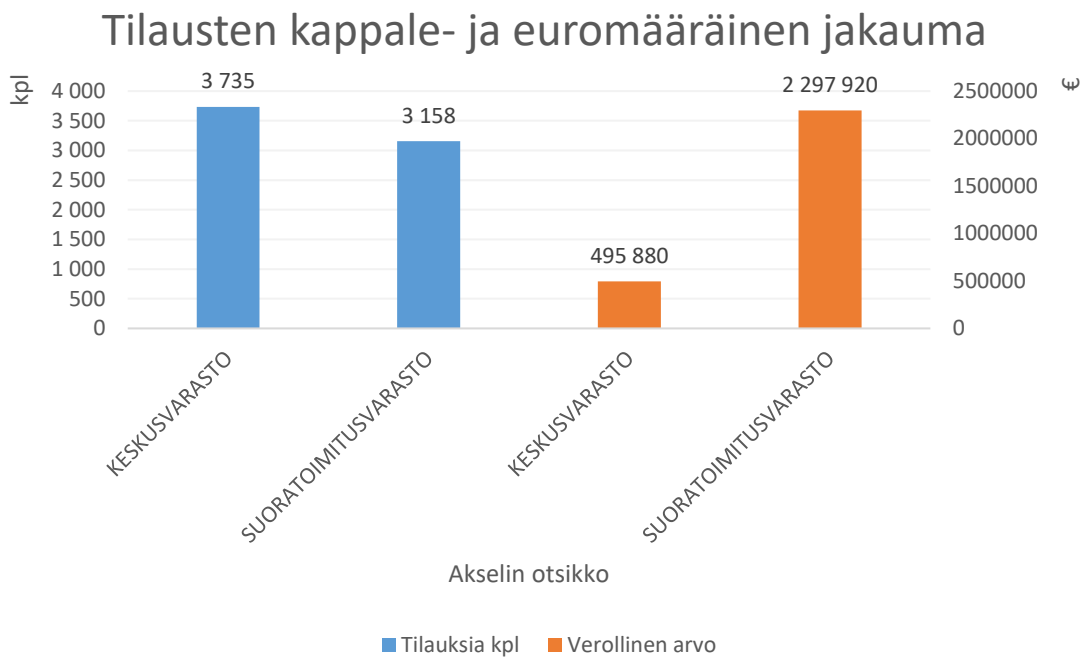
Data-analyysi ja luokitteleva ABC-analyysi tehtiin Martta-ohjelmistosta saatavista kulutusraporteista. Raporteista tutkittiin, kuinka monta kappaletta kutakin nimikettä on kulutettu vuoden 2016 sekä tammi-syyskuun 2017 aikana Etelä-Karjalan keskussairaalan E2 Anestesia ja leikkausosastolla.

Analyyseissä käytettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmaa ja kaaviot sekä taulukot tehtiin Excelin Pivot-ominaisuudella. Työssä tarkastellaan myös hieman tilausten jakautumista eri varastojen välillä. Lisäksi verrataan vuoden 2016 ja 2017 tuloksia ja pohditaan, mistä erot johtuvat. Opinnäytetyössä tutkitaan tuotenimikkeitä yleisellä laajalla tasolla, eikä pureuduta mihinkään yksittäiseen nimikkeeseen.

Analyysin tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että kaikkia tietoja ei välttämättä ole ollut saatavilla kuten varastointi- ja toimituskustannuksia tai varmuusvaraston ja tilauspisteen rajoja. Rajallisen tiedon valossa on käytetty soveltaen omaa laskentaa ja perusteltu teoriaan viitaten. Lisäksi on huomioitava yrityksen toimiala sekä se seikka, ettei Eksote pyri tuottamaan voittoa vaan tavoittelee nollatulosta. Tämä rajaa pois monet perinteiset tunnuslukuanalyysit.

5.1 Tilausten jakautuminen

E2 anestesia- ja leikkausosaston tilaukset tulevat pääsääntöisesti keskusvarastosta tai suoratoimitusvarastosta. Keskusvarasto sijaitsee keskussairaalan alueella ja sieltä saadaan täydennystä nopealla aikataululla. Kuvassa 4 on esitetty, kuinka tilaukset ovat jakaantuneet kahden edellä mainitun varaston välillä.



Kuva 4. Vuoden 2016 tilausten kappale- ja euromääräinen jakauma keskus- ja suora-toimitusvarastolle

Kuvasta 4 nähdään, että koko vuoden 2016 tilaukset ovat jakaantuneet suhteellisen tasaisesti keskusvaraston (3 735 kpl) sekä suoratoimitusvaraston (3 158 kpl) kesken. Kuvasta 4 voidaan päätellä, että suoratoimitusvarastosta tilatut nimikkeet ovat huomattavasti kalliimpia kuin keskusvarastosta tilatut nimikkeet, olleen 2,3 miljoonaa euroa keskusvaraston olleen 0,5 miljoonaa euroa.

Keskusvaraston nimikkeet ovat nopeammin saatavilla kuin suoravarastosta saatavat nimikkeet, koska ne ovat jo keskussairaalan varastossa valmiina. Kyseisessä tilanteessa olisi hyvä miettiä, kannattaisiko joitakin suoratoimituksella tilattuja tuotteita ottaa keskusvarastoon, jotta palvelutaso pysyisi korkealla eivätkä tuotteet pääse loppumaan. Tilanteessa on hyvä tasapainoilla varmuusvaraston ja keskusvaraston kustannuksien välillä, jottei sidota liikaa pääomaa kalliisiin nimikkeisiin.

5.2 ABC-analyysi

Anestesia ja leikkausosastolla on käytössä vuosittain valtava määrä tuotteita, joten myös nimikkeitä on iso määrä. ABC-analyysi tehtiin, jotta saataisiin ryhmiteltyä nimikkeet helpompilukuiseen muotoon. Osastolla käytetään vuosittain noin 900:aa nimikettä, vuonna 2016 käytettiin 876:ta tuotenimikettä. ABC-analyysi tehtiin käyttämällä Jouni Sakin ehdottamia prosenttiosuuksia. Sakki ehdottaa seuraavaa jakoa:

A-tuotteet 50 % kumulatiivisesta euromääräisestä kulutuksesta,

B-tuotteet 30 % kumulatiivisesta euromääräisestä kulutuksesta,

C-tuotteet 18 % kumulatiivisesta euromääräisestä kulutuksesta,

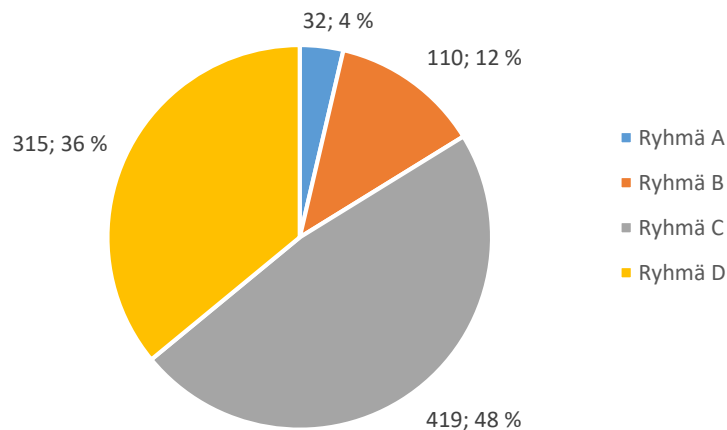
D-tuotteet 2 % kumulatiivisesta euromääräisestä kulutuksesta.

Analyysissa lajiteltiin nimikkeet suurimman euromääräisen kulutuksen mukaan. Vuoden 2016 tuotteiden kokonaiskulutus oli 2 046 285 000 euroa. Taulukosta 1 ja kuvasta 5 nähdään ryhmien jako.

Taulukko 1. ABC-analyysin jako ryhmittäin

Ryhmä	%-osuus	Kulutuksen jako (1000€)	Nimikkeitä KPL
A	50 %	1 023 142	32
B	30 %	613 885	110
C	18 %	368 331	419
D	2 %	40 926	315
Yhteensä	100 %	2 046 285	876

Nimikkeiden määrä ja osuudet ryhmittäin



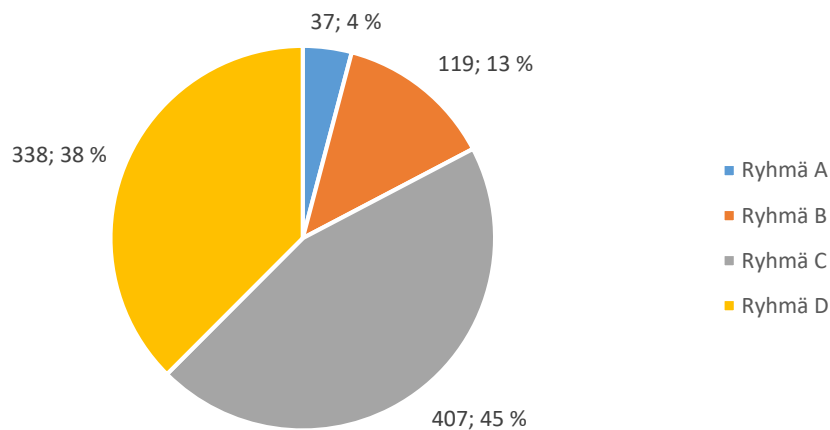
Kuva 5. Vuonna 2016 nimikkeiden jakaantuminen eri ryhmiin ABC-ryhmiin

Taulukosta 1 ja kuvasta 5 nähdään, että A ja B kuuluu vain 16 % tuotenimikkeistä ja ne aiheuttavat 80% kokonaiskulutuksesta. Loput 20 % kulutuksesta tulee C ja D ryhmien kulutuksesta, joissa nimikkeiden määrä on 84 %. Tämä menee aika hyvin yksin Pareton periaatteen kanssa, jonka mukaan 20 % tuotteista aiheuttaa 80 % kulutuksesta.

Kuvassa 5 nähdään hyvin, että mitä alempana ryhmä on, sitä enemmän tuotenimikkeitä siihen kuuluu. Ryhmissä C ja D on 84 % kaikista tuotenimikkeistä, mutta ryhmät sitovat vain 20 % pääomasta vuodessa.

Tammikuu – syyskuussa 2017 käytettiin 901:tä eri tuotetta. Nimikkeiden jakaantuminen nähdään kuvasta 6.

Nimikkeiden määrä ja osuudet ryhmittäin 2017

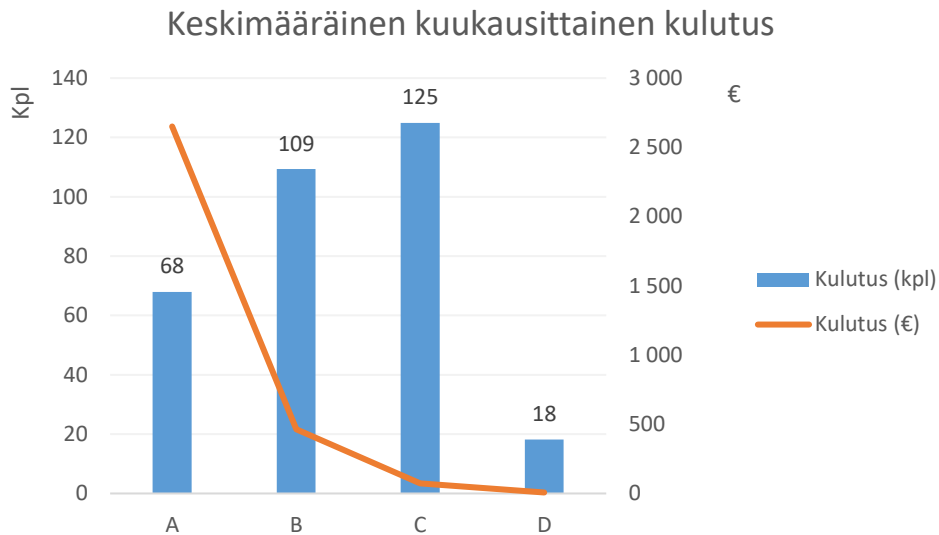


Kuva 6. 2017 kolmen ensimmäisen kvartaalin jakaantuminen eri ABC-ryhmiin

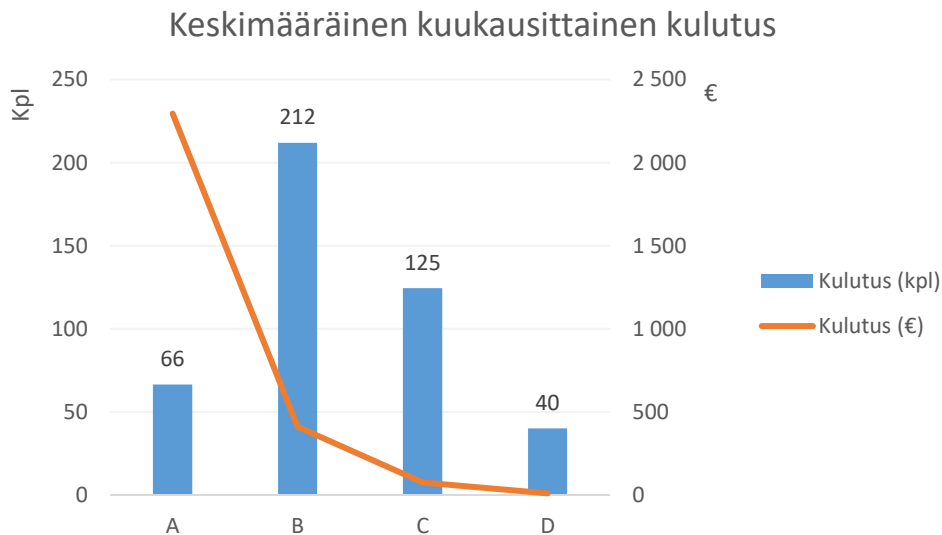
Kuvasta 6 nähdään, että ryhmään A ja ryhmään B on noussut enemmän nimikkeitä samalla jakoperusteella kuin vuonna 2016. A ja B ryhmien prosenttiosuus on noussut 17 % kaikista tuotenimikkeistä ja aiheuttaa 80 % kokonaiskulutuksesta. Kuvista voidaan todeta, että vuosittainen kulutus menee suunnilleen samalla jaolla molempina tarkastelussa olevina vuosina. Huomioitavaa on se, että nimikkeiden määrä vaihtelee tarkasteluajanjaksoa muutettaessa. Tarkastelussa on muistettava, että osa tuotteista on voinut muuttua tai poistua käytöstä ja tilalle otettu mahdollisesti uusia korvaavia tuotteita.

Kulutuksen jakautuminen ryhmittäin

ABC-analyysissä pyritään ryhmittelemään tuotenimikkeet ryhmiin ennalta valitulla tavalla. Keskimääräistä kappalekulutusta on verrattu keskimääräiseen eurokulutukseen kuukausitasolla kuvissa 7 ja 8.



Kuva 7. Nimikkeiden keskimääräinen kuukausittainen kulutus vuonna 2016



Kuva 8. Nimikkeiden keskimääräinen kuukausittainen kulutus vuonna 2017

Kuvissa 7 ja 8 nähdään, millainen nimikkeiden kulutus on ollut keskimääräisesti kuukausitasolla. Keskimääräinen kulutus nimikekohtaisesti on ollut samalla tasolla molempina vuosina. Ryhmän A nimikkeiden kappalemääräinen kulutus on ollut pientä verrattuna muihin ryhmiin. Kuvista on havaittavissa, että A-ryhmän tuotteet ovat keskimäärin huomattavasti kalliimpia kuin muiden ryhmien tuotteet. Kuvista nähdään myös, että kappalemääräinen kulutus on ollut suurinta B- ja C-ryhmillä ja D-ryhmän kappalekulutus keskimäärin on alhainen. Ryhmän D tuotteet ovatkin satunnaisesti käytettäviä vähemmän tärkeitä tuotteita.

5.3 Kriittisyysanalyysi

Kriittisyysanalyysi liittyy oleellisesti ABC-analyysin tarkasteluun. Luvussa 5.2 todettiin, että D-tuotteet ovat vähemmän tärkeitä tuotteita. Tämä ei kuitenkaan varsinaisesti pidä paikkaansa, koska työn ABC-analyysin jaottelu on tehty kustannusten suuruuden perusteella. Alempiin ryhmiin siirtyy kuitenkin monia tuotteita, jotka ovat kriittisiä yrityksen toiminnan kannalta.

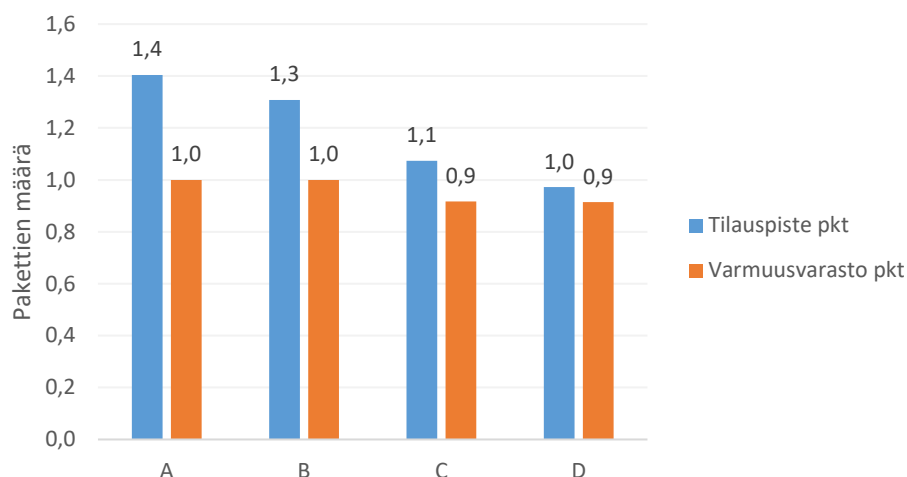
Työssä ei varsinaisesti tehty kriittisyysanalyysiä, vaan työn ABC-jaottelu toimitettiin E2 anestesia- ja leikkausosaston varastosta vastaavalle henkilökunnalle ja kysyttiin heidän mielipidettä jaottelun paikkaansa pitävyyteen. Vastauksena saatiin, että jaottelu pitää paikkaansa vain osittain. He mainitsivat joitakin toiminnalle kriittisiä tuotteita, jotka ovat sijoittuneet C- tai D-ryhmään. Esimerkkinä mainittakoon tehdaspuhtaat käsineet, leikkauskäsineet ja jätesäkit, joita ilman ei pystytä työskentelemään. Osa tuotteista on myös korvattavissa tarvittaessa muilla vastaavilla tuotteilla.

5.5 Tilauspiste ja varmuusvarasto

Jokaiselle ryhmälle on laskettu oma varmuusvarasto ja tilauspiste. Varmuusvarasto on laskettu siten, ettei mikään tuote pääse missään vaiheessa loppumaan. Varmuusvaraston laskentaan ei ole tiedossa kaikkia tarvittavia kustannuksia kuten toimituskustannuksia ja varastointikustannuksia, joten laskenta on tehty huomioiden toimitusviive ja keskimääräinen kulutus. Varmuusvarastoa pidetään toimitusaikaan sidottuna varastona. Tuloksena saadut arvot on pyöristetty ylöspäin täysiin paketteihin, koska monia nimikkeitä on saatavilla vain paketeittain. Saadut tulokset on ryhmitelty keskiarvoina ABC-analyysistä saatuun jaotteluun. Jos nimikkeen toimitusaika on nolla, oletetaan, että tuote on saatavilla heti esimerkiksi keskusvarastosta, jolloin varmuusvarastoa ei tarvita.

Tilauspiste on laskettu käyttämällä epäsäännöllisen tilausvälin menetelmän kaavaa 1. Kuvasta 9 nähdään vuoden 2016 tilauspiste sekä varmuusvarasto tuoterhyymittain.

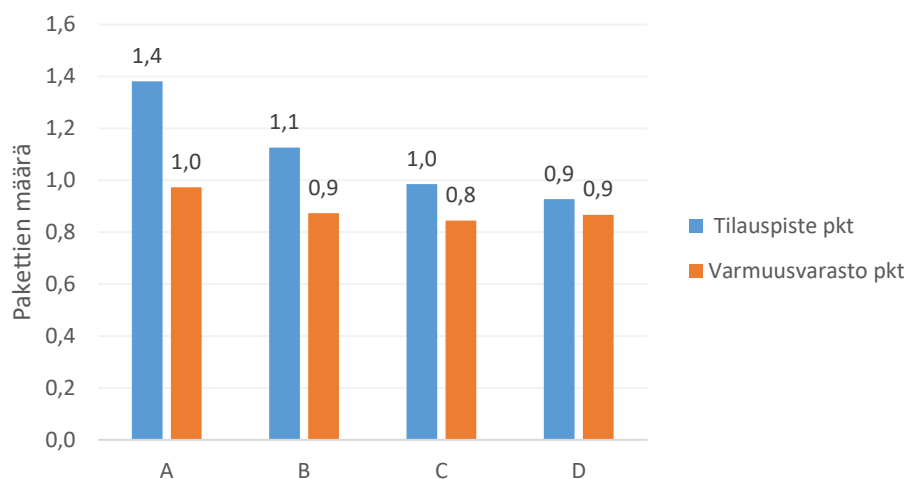
2016 Tilauspiste ja varmuusvarasto



Kuva 9. Keskimääräinen laskennallinen tilauspiste ja varmuusvarasto 2016

Kuvasta 9 voidaan todeta, että ABC-jaottelun kriittisemmille tuotteille on suurempi varmuusvarasto ja korkeampi tilauspiste. Varmuusvaraston koko, sekä tilauspiste ovat B-, C- ja D-ryhmillä on tällä laskennalla kaikilla samaa luokkaa, joskin pientä alenemaa on havaittavissa.

2017 Tilauspiste ja varmuusvarasto



Kuva 10. Keskimääräinen laskennallinen tilauspiste ja varmuusvarasto 2017

Vertailemalla vuosia 2016 ja 2017 nähdään tilauspisteiden ja varmuusvaraston pienehkö lasku vuonna 2017 verrattuna vuoteen 2016. Tämä selittyy tuotteiden vaihtumisella ja korvautumisella nopeammin saataviksi esimerkiksi keskusvarastosta, josta toimitusaika on nolla päivää. Alle yhden paketin tilauspiste sekä varmuusvarasto johtuu keskimääräisyyden laskemisesta. Laskennassa tilauspisteet, sekä varmuusvarastot pyöristetään täysiin paketteihin ylöspäin.

Tilauspiste on laskettu epäsäännöllisen tilausvälin menetelmällä, koska tarvittavia tietoja säännöllisen tilausrytmin EOQ laskemiseen ei ollut saatavilla. Vaikka kulutus on näennäisesti epäsäännöllistä ja joinakin kuukausina ei kulutusta ole lainkaan, se johtuu Eksoten omasta kirjaus- ja inventointimenettelystä. Suurin osa tuotteista kuitataan käytetyksi, kun paketti avataan tai käytetään loppuun. Kulutus saattaa olla välissä hyvinkin tasaista, mutta kirjausmenettelyn vuoksi tämä ei tule näkyviin.

Kulutuksen tasaisuuden selvittämiseen voidaan vaikuttaa muuttamalla kirjausmenettelyä, kuitenkin muistaen, ettei henkilökunnalle aiheudu liiallista työtaakkaa ja kustannusten nousua. Lisäksi olisi tärkeää saada muutkin kustannukset selville, kuten nimikkeen toimituskustannukset sekä varastointikustannukset.

5.6 Varaston kierto nopeus

Varaston kierto nopeus on erittäin tärkeä mittari varastohallinnassa. Varaston kierto nopeus kertoo monia asioita ja sen avulla voidaan laskea varaston pysähdysaikoja ja muita tärkeitä mittareita. Varaston kierto nopeuden ollessa korkea varastoon sitoutuu mahdollisimman vähän pääomaa, mutta on kuitenkin huomioitava kustannusten nousu kierto nopeuden parantuessa. Varaston kierto nopeus lasketaan kaavalla 3. Työssä ei ole laskettu kierto nopeutta itse, vaan kierto nopeudet on saatu Martta-varastohallintaohjelmasta suoraan. Taulukossa 2 on esitetty vuoden 2016 kierto nopeudet sekä kuinka monta nimikettä on kulutettu kussakin ABC-ryhmittelyn ryhmässä.

Taulukko 2. Ryhmien kierto nopeudet, sekä kulutus vuonna 2016

2016	Kierto nopeus	Tuotteita (kpl)
Ryhmä A	20,06	25 854
Ryhmä B	17,02	144 321
Ryhmä C	12,69	627 760
Ryhmä D	3,89	68 823
Keskimäärin	10,34	216 689

Taulukosta 2 nähdään vuoden 2016 kierto nopeudet eri ryhmissä. Kierto nopeus on suurin ryhmällä A ja alenee mennessä ryhmissä alaspäin. Ryhmän A kierto nopeus 20 on hyvä tarkoittaen, että varasto kiertää 20 kertaa vuodessa. Ryhmät B ja C ovat jokseenkin hyviä, kun verrataan kierto nopeuksia ryhmään A. Ryhmän

D kiertonopeus on puolestaan heikko, varaston kiertonopeus on vajaa 4 kertaa vuodessa.

Taulukossa 3 on esitetty kiertonopeudet ja tuotteiden kappalemäärät kolmen ensimmäisen neljänneksen ajalta vuonna 2017. Taulukkoon 3 on myös laskettu yksinkertaistettu ennuste koko vuoden kulutuksen kappalemäärälle kaavalla

$$\text{Ennuste koko vuosi (kpl)} = \text{Tuotteita (kpl)} \times \frac{12kk}{9kk} \quad (6)$$

Ennustetta käytetään verratessa vuoden 2017 kulutusta vuoden 2016 kulutukseen.

Taulukko 3. Ryhmien kiertonopeudet, sekä kulutus vuonna 2017

2017	Kiertonopeus	Tuotteita (kpl)	Ennuste koko vuosi (kpl)
Ryhmä A	26,06	21 778	29 037
Ryhmä B	20,74	206 602	275 469
Ryhmä C	13,67	378 323	504 431
Ryhmä D	5,69	84 714	112 952
Keskimäärin	12,12	172 854	230 472

Taulukossa 3 nähdään kiertonopeuksien parantuminen vuonna 2017 verrattuna vuoteen 2016. Kiertonopeuksia on selvästikin pyritty nostamaan muun muassa useampien inventaarioiden avulla. Useammat inventaariot tarjoavat mahdollisuuden seurata tarkemmin varaston käyttäytymistä vuoden aikana. Kaikissa ryhmissä kiertonopeudet ovat kasvaneet vuoteen 2016 verrattuna ja merkille pantavaa on, että ryhmän D kiertonopeus on lähes tuplaantunut edellisvuoteen verrattuna.

Vuoden 2017 ennusteessa tuoteryhmän D tuotteita käytetään niin ikään lähes kaksi kertaa enemmän kuin vuonna 2016. Ryhmässä A ja etenkin ryhmässä B kulutus on kasvanut rajusti. Ryhmä C kulutus puolestaan on pienentynyt vuonna 2017 edellisvuoteen verrattuna, joka osaltaan tasaa tuotenimikkeiden kulutuksia. Tämä voi johtua tarkemmasta varasto-ohjauksesta inventoinnin kautta, mutta osalta myöskin tuotteiden muuttuessa. Keskimääräisen ennusteen pohjalta on havaittavissa pientä kulutuksen kasvua vuonna 2017.

5.7 Varaston riitto

Varaston pysähdysaikaa eli riittoa käytetään varastohallinnassa, kun halutaan saada tietoa siitä, kuinka pitkäksi aikaa varasto riittää. Varaston riitto lasketaan kaavalla 5. Tersinen mukaan varaston riitto on varaston kiertonopeuden käänteisluku. Tämän perusteella saadaan käytännönläheisempää tietoa, miten kiertonopeudet vaikuttavat varaston viipymäaikoihin. Kyseisessä olevassa tapauksessa riitto on laskettu inventaariosta saatujen tietojen pohjalta ajanjakson viimeisenä päivänä, jotka jaetaan saman ajanjakson kesikukulutuksella. Laskennassa arvioidaan siten kuinka pitkäksi aikaa kyseisen hetken varastosaldo riittää. Taulukossa 4 on esitetty vuosien 2016 ja 2017 varaston riitot.

Taulukko 4. Varaston riitto päivinä ilmaistuna vuosina 2016 ja 2017

Varaston riitto d	2016	2017
Ryhmä A	40	46
Ryhmä B	93	80
Ryhmä C	153	126
Ryhmä D	563	323

Taulukossa 4 ryhmittelyn muutokset ovat samankaltaisia kuin kiertonopeuksia tarkasteltaessa. Tuotteiden riitto inventaariopäivänä on laskenut vuonna 2017 verraten vuoteen 2016. Ryhmällä D on tapahtunut suuri muutos parempaan suuntaan, kun vuonna 2016 tuotteiden viipymäaika on ollut keskimäärin 563 päivää, vuonna 2017 viipymäaika on laskenut 323 päivään.

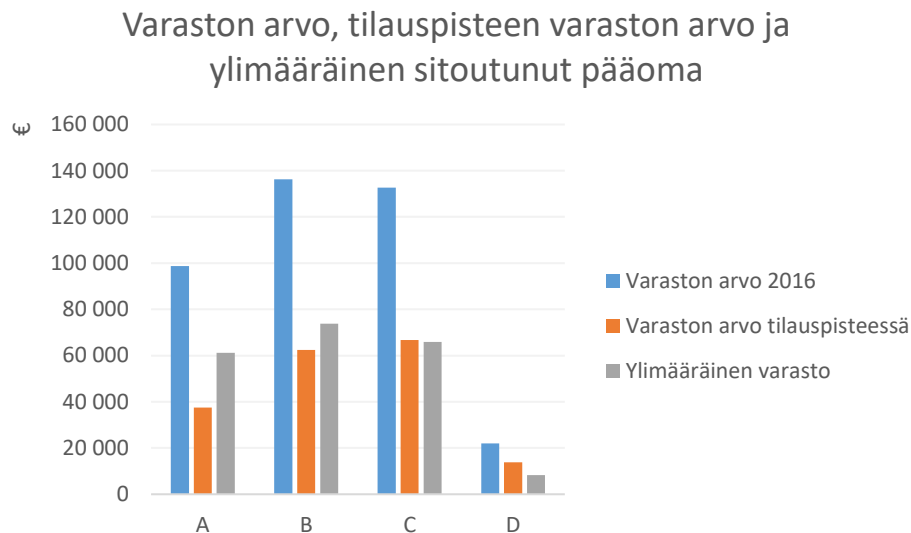
Varastohallinnassa pystytään lyhentämään viipymäaikoja mm. keskittymällä tuotteiden tilauksiin ja tilaamalla tuotteita harvemmin, jolloin tuotteita ei kerry varastoon ylen määrin. Inventoimalla varastoa useammin voidaan havaita tuotteita, joiden kuluttaminen on mahdollisesti unohtunut ja kiinnittämällä huomio näiden tuotteiden olemassaoloon ne voidaan ottaa tehokkaammin käyttöön, joka puolestaan lyhentää viipymäaikoja.

Ryhmä A:n viipymääjan kasvuun vaikuttaa pistemäinen hetki, jolloin inventaario on tehty. Kyseisellä hetkellä ryhmän A tuotteita on ollut verraten paljon edellisvuoteen verrattuna. Tuloksia vääristää lisäksi virhe, joka havaittiin tietotaulukkoa muodostaessa. Vuoden 2016 inventaariosta ei löytynyt 53:a tuotetta, jotka olivat

kulutustiedoissa mukana eli nämä tuotteet jäivät inventaarion ulkopuolelle. Vuoden 2017 syyskuun inventaariossa löytyi peräti 98 nimikettä, joille ei ollut inventointitietoa. Inventaarion ulkopuolelle jäi siis 10,9 % nimikkeistä. Näin iso prosenttiosuus vääristää tulosta huomattavasti, mutta päälinjat ovat kuitenkin havaittavissa.

5.8 Varastoon sitoutunut pääoma

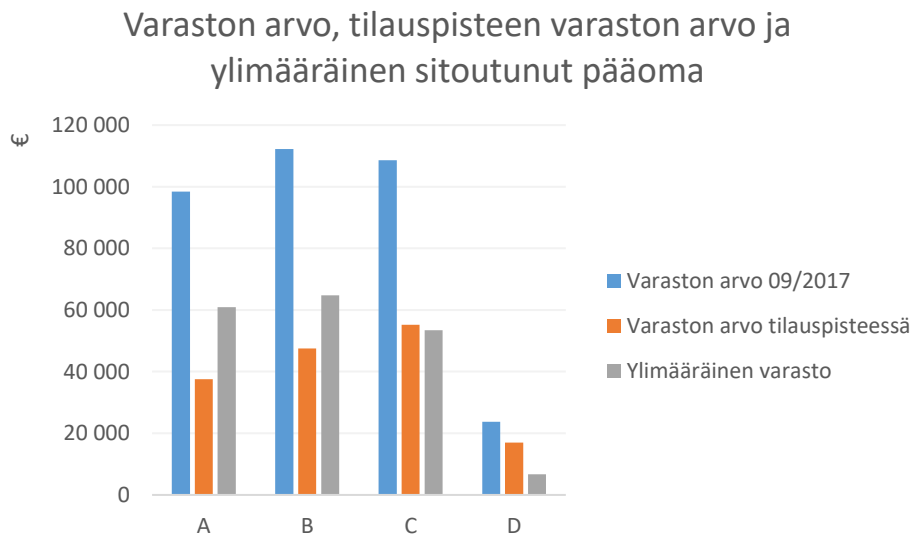
Varastohallinnan yksi keskeisimmistä tekijöistä on selvittää, kuinka paljon varastoon on sitoutunut pääomaa ja kuinka sitä voidaan pienentää. Kuvasta 11 nähdään mikä on varaston arvo, tilauspisteen arvo sekä kuinka paljon liikaa varastossa on tavaraa tilinpäätöspäivänä.



Kuva 11. Varaston arvo, tilauspiste, sekä ylimääräinen sitoutunut pääoma varastossa inventariopäivänä vuonna 2016

Kuvasta 11 nähdään, että inventaarion tietojen pohjalta varaston arvo on huomattavasti suurempi kuin arvo tilauspisteessä. Varsinkin ryhmällä A ja B on varastoon sitoutunutta ylimäärästä pääomaa todella paljon. Muistaen, että ryhmät A ja B käsittävät yli 80 % koko euromääräisestä kulutuksesta varaston arvoa voidaan pyrkiä pienentämään. Myös ryhmällä C varaston arvo on huomattavasti suurempi kuin tilauspisteen arvo. Ryhmän D hidas varastokierto ei sido paljoa pääomaa ja ylimääräinen varastokin on hyvin pieni. Tilanteessa on kuitenkin huomioitava, että tilauspiste varmuusvarastoineen pohjautuu työssä käytettävään laskentaan eikä välttämättä kohtaa Eksoten asettamien tilauspisteiden kanssa.

Kuvassa 12 on esitetty varaston arvo, varaston arvo tilauspisteessä sekä ylimääräinen sitoutunut pääoma inventaariopäivänä syyskuussa 2017.



Kuva 12. Varaston arvo, tilauspiste, sekä ylimääräinen sitoutunut pääoma varastossa inventaariopäivänä syyskuussa 2017

Kuvassa 12 tilanne on hieman parempi B ja C ryhmän nimikkeiden osalta edelliseen vuoteen verrattuna ollen noin 110 000 euroa edellisenä vuonna ollen 130 000 – 135 000 euroa. Toisaalta molempien ryhmien varaston arvot tilauspisteessä ovat laskeneet hieman. Ryhmiin B ja C on vuonna 2017 siirtynyt joitakin tuotteita muista ryhmistä, esimerkiksi ryhmästä D on vähentynyt 3 prosenttiyksikköä nimikkeistä.

Ylimääräistä sitoutunutta varastoa voidaan pienentää alentamalla tilauspistettä tai pienentämällä tilausmääriä. Varaston kiertonopeutta muuttamalla voidaan vaikuttaa ylimääräisen sitoutuneen pääoman määrään.

6 Tuloksien analysointi ja pohdintaa

Työssä tutkittiin E2 anestesia- ja leikkausosaston varaston kulutusta vuodelta 2016 sekä kolmea ensimmäistä neljänestä vuodelta 2017. Työssä laskettiin myös toimitettujen tuotteiden eri varastojen arvoja. Havaittiin, että keskusvarastosta ja suoratoimitusvarastosta tilattiin lähes sama määrä nimikkeitä, mutta suoratoimitusvarastosta tuli yli viisi kertaa kalliimpia tuotteita. Olisi hyvä miettiä, voisiko joitakin näistä kalliista tuotteista nostaa tasearvolliseen keskusvarastoon, jotta saataisiin lyhyempi toimitusaika ja sitä kautta pienempi varmuusvarasto.

ABC-analyysi on hyvä työkalu ison tietojoukon ryhmittelyyn. ABC-analyysissä on päätettävä etukäteen, mistä näkökulmasta asiaa halutaan lähteä tutkimaan. Ryhmittely helpottaa huomattavasti datajoukosta saadun tiedon tulkitsemista, kun tiedostetaan, mihin saatu tieto liittyy. Analyysia on kuitenkin käytettävä varoen ja huomioitava, että analyysin pohjalta saadun tiedon tulkitajat ovat myös tietoisia ryhmittelyperusteesta. Ryhmittelyn näkökulmasta riippuen saadaan erinäköisiä tuloksia.

ABC-analyysillä saatiin tehtyä jaottelu tuotenimikkeille euromääräisen kulutuksen perusteella. Huomattiin, etteivät tuotteet liiku kovinkaan radikaalisti ryhmästä toiseen eri ajanjaksoa tarkasteltaessa. Osa tuotenimikkeistä on poistunut ja uusia otettu käyttöön vuonna 2017 verrattuna edellisvuoteen.

Kriittisyysanalyysiä käytetään täydentämään ABC-analyysia, mutta sitä voidaan käyttää myös sellaisenaan. Kriittisyysanalyysiä käyttäen voidaan nostaa tärkeitä nimikkeitä ylempään ABC-ryhmään ja tehdä niille erilaiset määrittelyt. Rajatulle pienelle joukolle kriittisyysanalyysin pohjainen jaottelu on hyvin perusteltua, mutta tällaisessa tilanteessa analysoijan on tiedettävä hyvin kaikkien tuotteiden tärkeys. Ison datajoukon käsittelyssä tämä voi olla vaikeaa ja erittäin paljon aikaa vievää.

Käytettäessä automatisoitua varastoa tuotteille on määritettävä tilauspisteet sekä halutut varmuusvarastot. Palvelutason hyvä taso voidaan varmistaa varmuusvarastolla. Varmuusvarastoa ei kannata pitää liian suurena, koska se sitoo pääomaa eikä varasto useimmiten liiku kovin paljon. Lisäksi suuri varmuusvarasto

vie varastossa ylimäärästä tilaa, jota voitaisiin hyödyntää tehokkaammin. Tilauspiste on pyrittävä säätämään sopivalle tasolle, jotta tuotteet eivät pääse loppumaan tuotteiden toimitusaikana.

Tunnuslukujen tarkastelu on erittäin tärkeää, kun pyritään tehostamaan varasto-ohjausta ja vähentää varaston sitoutuvan pääoman määrää. Tunnuslukujen tuloksien perusteella voidaan pohtia, mitä voidaan tehdä, jotta saadaan varasto-ohjausta tehostettua. Varasto-ohjauksen tehostamisessa on muistettava tasapaino ohjauksesta syntyvien säästöjen sekä kustannusten välillä. Aina kun lähdetään tehostamaan jotakin operaatiota kustannussäästöjen toivossa, vastapainona syntyy ylimääräisiä toiminnasta aiheutuvia kustannuksia. Syntyvät kustannukset eivät saisi ylittää toimenpiteestä aiheutuvia säästöjä.

Varaston kiertonopeus on parantunut vuodesta 2016 vuoteen 2017. Kiertonopeutta parantamalla saadaan tehostettua varastointiprosessia. Varastossa oleva tavaramäärä pienenee ja varaston hallinta helpottuu. Vuonna 2017 on tehty enemmän kuin yksi inventaario varastossa. Tämä vähentää epäkurantin tavarantoimittajien muodostumista. Tarkastellessa inventaariohetkeä havaittiin, että vuonna 2016 inventointi oli tarkempaa kuin vuoden 2017 syyskuun inventaario. Syyskuun 2017 inventaariossa oli enemmän virheitä kuin edellisellä vuonna. Liiallinen manuaalisten inventaarioiden määrä kuormittaa henkilöstöä ja mahdollisesti aiheuttaa virheitä tätä kautta.

Varaston kiertonopeus on ABC-jaottelulla sitä nopeampi mitä korkeammalle ryhmittelyssä mennään. Ryhmässä A on vuonna 2017 kiertonopeus 26, mikä on erinomainen kiertonopeus toimialoittain tarkasteltuna. Kiertonopeus on hieman heikompi ryhmässä B ja C. Ryhmän D kiertonopeus vuonna 2017 on noin 5 ja ryhmän nimikkeiden keskimääräinen riitto on vähän alle vuosi. Ryhmän D kiertonopeus on selvästi parantunut edellisvuoteen verrattuna.

Varastossa on tarkasteltuina inventaariopäivinä paljon tavaraa verrattuna laskennalliseen optimivarastoon. Varastotasojen alentaminen pienentää sidotun pääoman määrää varastossa. Tilanteessa on kuitenkin huomioitava, ettei mikään tuote pääsisi loppumaan.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyö tehtiin Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymälle. Työssä käytettiin pääasiassa laadullista tutkimusmenetelmää sekä osittain määrällistä tutkimusmenetelmää. Tutkimuksessa muokattiin datajoukkoa helpommin tulkittavaan muotoon ja laskettiin tunnuslukuja Excelin taulukkolaskentaohjelmalla. Saadut tulokset tulkittiin ja havainnollistettiin kuvaajilla. Lisäksi verrattiin, mitä muutoksia varastossa on tapahtunut vuosien 2016 ja 2017 välillä.

Työssä tutkittiin anestesia- ja leikkausosaston varastohallintaa Eksoten järjestelmästä saaduista kulutusraporteista vuosilta 2016 sekä 2017. Raportit niputettiin yhteen Excel-tiedostoon, jossa tehtiin laskenta ja kuvaajat analysointia varten. Raporteista saadut tuotenimikkeet ryhmiteltiin ABC-analyysillä helpommin tarkasteltavaan muotoon, koska varastonimikkeitä on suuri määrä. ABC-analyysin täydennykseksi pyydettiin kriittisyysanalyysiä varastosta vastaavalta henkilökunnalta. Ryhmittelyn pohjalta tehtiin varsinainen data-analyysi ja tunnuslukuanalyysi, joita verrattiin teoriaan sekä vuosia 2016 ja 2017 keskenään. Poikkeukset ja eroavaisuudet pyrittiin nostamaan esille sekä tulkitsemaan mistä erot johtuvat.

Teoriaa haettiin pääosin kirjallisuudesta. Teorianä käytettiin varastohallinnasta, ABC-analyysistä, sekä data-analyysistä kertovaa kirjallisuutta. Tutkimuskysymyksenä oli: pystyykö data-analyysillä luomaan mallin tilausten optimointiin. Tutkimuksen alkuvaiheessa teoriaan nojaten tuli selväksi, että varaston data-analyysi on erinomainen työkalu yrityksen varasto-ohjaukseen.

Data-analyysillä saa paljon tietoa varastosta, varastotasoista ja mahdollisista epäkohdista varastossa. Data-analyysi on erinomainen työkalu varastohallintaan. Data-analyysillä pyritään luomaan malli historiatietojen pohjalta mihin suuntaan varastoa tulee pyrkiä ohjaamaan. Analyysin perusteella pystytään organisoimaan ja ohjaamaan paremmin haastavaa logistista kokonaisuutta nimeltään varasto.

Kevyen ja pienen mittakaavan data-analyysin pystyy tekemään Excel-taulukkolaskentaohjelmalla, mutta isojen tietojoukkojen käsittely vaatii järeämpää ohjelmistoa. Analyysissä voi esiintyä monimutkaista laskentaa, joka vaatii tarkkaa

huolellisuutta ja hyvää valmistautumista sekä oikeiden asioiden tutkimista. Excel oli kuitenkin erinomainen työkalu tässä tutkimuksessa.

Martta-raporteista pystytään laskemaan tarvittavat tiedot soveltamalla. Työssä laskennasta puuttui paljon oleellista tietoa, jolla olisi voinut saada tarkempia tuloksia. Hyvä esimerkki on, ettei varaston tai logistisia kustannuksia ollut tiedossa.

Jatkotutkimuksena voisi tehdä data-analyysin laajemmassa mittakaavassa tai pyrkiä selvittämään muita varastointikustannuksia kuin pääomakustannuksia, joita tässä työssä on käsitelty.

Kuvat

Kuva 1. Varaston vaihteleva kulutus tilauspistemenetelmällä. (Karrus, K 2005.; Sakki, J 2001.)	17
Kuva 2. Data analyysin vaiheet ja käytettävä ohjelmisto mukaillen Gray & Debreceeny 2014.....	23
Kuva 3. Sitoutunut pääoma prosentteina vrt. kierto nopeus (krt/a) mukaillen Karrus.	25
Kuva 4. Vuoden 2016 tilausten kappale- ja euromääräinen jakauma keskus- ja suora-toimitusvarastolle	28
Kuva 5. Vuonna 2016 nimikkeiden jakaantuminen eri ryhmiin ABC-ryhmiin.....	29
Kuva 6. 2017 kolmen ensimmäisen kvartaalin jakaantuminen eri ABC-ryhmiin.....	30
Kuva 7. Nimikkeiden keskimääräinen kuukausittainen kulutus vuonna 2016 ...	31
Kuva 8. Nimikkeiden keskimääräinen kuukausittainen kulutus vuonna 2017 ...	31
Kuva 9. Keskimääräinen laskennallinen tilauspiste ja varmuusvarasto 2016 ...	33
Kuva 10. Keskimääräinen laskennallinen tilauspiste ja varmuusvarasto 2017 .	33
Kuva 11. Varaston arvo, tilauspiste, sekä ylimääräinen sitoutunut pääoma varastossa inventaariopäivänä vuonna 2016.....	37
Kuva 12. Varaston arvo, tilauspiste, sekä ylimääräinen sitoutunut pääoma varastossa inventaariopäivänä syyskuussa 2017	38

Taulukot

Taulukko 1. ABC-analyysin jako ryhmittäin	29
Taulukko 2. Ryhmien kiertonopeudet, sekä kulutus vuonna 2016	34
Taulukko 3. Ryhmien kiertonopeudet, sekä kulutus vuonna 2017	35
Taulukko 4. Varaston riitto päivinä ilmaistuna vuosina 2016 ja 2017	36

Lähteet

- Bloomberg, David J., LeMay, Stephen & Hanna, Joe B. 2002. Logistics. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall Inc, Upper Saddle River, New Jersey.
- Eksonet 2017. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden keskus. <http://eksonet/kaikille/vierailutjaesittelyt/2016/Sivut/default.aspx> Luettu 20.11.2017.
- Eksote 2017. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden keskus. <http://www.eksote.fi/eksote/Sivut/default.aspx> Luettu 20.11.2017.
- Granqvist, H. 2017. Logistiikkapäällikkö. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden keskus. Lappeenranta.
- Gray, G. L. & Debreceeny, R. S. 2014. A taxonomy to guide research on the application of data mining to fraud detection in financial statement audits, International Journal of Accounting Information Systems, 15, 4, 357—380.
- Ikäheimo, S., Laitinen, E., K., Laitinen, T. & Puttonen, V. 2011. Laskentatoimi ja rahoitus. Vaasa: Vaasan Yritysinformaatio Oy.
- Jyväskylän yliopisto: Laadullinen tutkimusmenetelmä. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus> Luettu 4.1.2018.
- Karrus, K. 2005. Logistiikka. Helsinki: WSOY.
- Leinonen-Bebek, S. 2008. Varastonohjauksen menetelmät ja niiden käyttö osana yrityksen kannattavuuden hallintaa. Lappeenranta: Lappeenranta teknillinen yliopisto. Kauppatieteellinen tiedekunta. Pro-gradu tutkielma.
- Logistiikanmaailma: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/> Luettu 4.12.2017.
- Läärä, E. 2015. Data-analyysin perusmenetelmät syyskuu 2015, luvut 1–14. Oulun yliopiston matemaattisten tieteiden laitos. Luentomuistiinpanot.
- Mattinen, L. Lähihoitaja. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden keskus. Sähköposti 17.11.2017.
- Pohjola, M. 2012. Taloustieteen oppikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Puusa, A., Reijonen, H., Juuti, P. & Laukkanen, T. 2012. Akatemista markkinapaikalle: Johtaminen ja markkinointi aikansa kuvina. Helsinki: Talentum.
- Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka PK-yrityksissä: Hankinta kilpailutettuna. Helsinki: WSOY.
- Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Espoo: Jouni Sakki Oy.
- Tersine, Richard J. 1988. Principles of inventory and materials management. Kolmas painos, New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc.

Tomperi, S. 2014. Käytännön kirjanpito. Porvoo: Bookwell Oy.